

**PERBEDAAN PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
DAN PENGAJARAN LANGSUNG TERHADAP KETERAMPILAN
MEMECAHKAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATA
PELAJARAN TEKNIK LISTRIK DASAR OTOMOTIF
DI SMK N 3 YOGYAKARTA**

SKRIPSI

Di ajukan kepada Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta untuk Memenuhi
sabagai Persyaratan Guna Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan Teknik Otomotif



Disusun Oleh :

Yoga Prayogi

NIM. 10504244033

**PROGRAM STUDI PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
2014**

LEMBAR PERSETUJUAN

Tugas Akhir Skripsi dengan Judul

**PERBEDAAN PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS
MASALAH DAN PENGAJARAN LANGSUNG TERHADAP
KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH PESERTA DIDIK
PADA MATA PELAJARAN TEKNIK LISTRIK DASAR OTOMOTIF DI
SMK N 3 YOGYAKARTA**

Disusun Oleh:

Yoga Prayogi
NIM 10504244033

Telah Memenuhi syarat dan disetujui oleh Dosen Pembimbing untuk
dilaksanakan Ujian Akhir Tugas Skripsi bagi yang bersangkutan

Mengetahui,
Ketua Jurusan
Pendidikan Teknik Otomotif,



Martubi, M.Pd., M.T

NIP. 19570906 198902 1 001

Yogyakarta,
Disetujui,
Dosen Pembimbing,



Ibnu Siswanto, M.Pd

NIP. 19821230 200812 1 009

**PERBEDAAN PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH
DAN PENGAJARAN LANGSUNG TERHADAP KETERAMPILAN
MEMECAHKAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATA
PELAJARAN TEKNIK LISTRIK DASAR OTOMOTIF
DI SMK N 3 YOGYAKARTA**

Oleh:

Yoga Prayogi
NIM. 10504244033

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah menyelidiki pengaruh model *Problem Based Learning* dan model pengajaran langsung terhadap keterampilan memecahkan masalah pada mata pelajaran teknik listrik dasar otomotif peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015.

Penelitian ini merupakan penelitian kuasi eksperimen yaitu metode penelitian yang bertujuan untuk melihat akibat dari suatu perlakuan. Variabel dependen yaitu keterampilan memecahkan masalah, variabel independen yaitu model pembelajaran (PBL dan pengajaran langsung). Populasi penelitian ini adalah peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015. Kelompok sampel yang diambil dengan teknik *cluster random sampling* yaitu kelas X KR 3 dengan jumlah peserta didik 32 orang menggunakan model PBL dan kelompok sampel kedua kelas X KR 4 dengan jumlah peserta didik 32 orang menggunakan model pengajaran langsung. Data penelitian dikumpulkan menggunakan pretes dan postes keterampilan memecahkan masalah. Analisa data menggunakan *normalized gain* dan uji *t-test*.

Hasil penelitian uji *t-test* diperoleh nilai $F_{0,000}$ dengan signifikansi 0,000. Hasil ini membuktikan adanya perbedaan pengaruh pembelajaran model PBL dan pengajaran langsung terhadap keterampilan memecahkan masalah pada mata pelajaran teknik listrik dasar otomotif peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015. Berdasarkan rerata nilai *gain* untuk kelas PBL lebih tinggi dibandingkan kelas pengajaran langsung. Nilai *gain* kelas PBL yaitu 0,63 dan kelas pengajaran langsung sebesar 0,43.

Kata kunci: *problem based learning*, pengajaran langsung dan keterampilan memecahkan masalah.

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir Skripsi

**PERBEDAAN PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS
MASALAH DAN PENGAJARAN LANGSUNG TERHADAP
KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH PESERTA DIDIK
PADA MATA PELAJARAN TEKNIK LISTRIK DASAR OTOMOTIF
DI SMK N 3 YOGYAKARTA**

Disusun Oleh:

Yoga Prayogi

NIM 10504244033

Telah dipertahankan didepan Tim Penguji Tugas Akhir Skripsi Program Studi
Pendidikan Teknik Otomotif Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
pada tanggal: 10 Oktober 2014

TIM PENGUJI

Nama/Jabatan	Tanda Tangan	Tanggal
<u>Ibnu Siswanto, M.Pd.</u> (Ketua Penguji/Pembimbing)		28-10-2014
<u>Noto Widodo, M.Pd.</u> (sekretaris/Penguji)		28-10-2014
<u>Kir Haryana, M.Pd.</u> (Penguji Utama)		23-10-2014

Yogyakarta, 28 Oktober 2014

Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta
Dekan




Dr. Moch. Bruri Triyono
NIP. 19560216 198603 1 003

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Yoga Prayogi

NIM : 10504244033

Program Studi : Pendidikan Teknik Otomotif

Judul TAS : PERBEDAAN PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
BERBASIS MASALAH DAN PENGAJARAN LANGSUNG
TERHADAP KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH
PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN TEKNIK LISTRIK
DASAR OTOMOTIF DI SMK N 3 YOGYAKARTA

menyatakan bahwa skripsi ini benar-benar karya saya sendiri. Sepanjang pengetahuan saya tidak terdapat karya atau pendapat yang ditulis atau diterbitkan orang lain kecuali sebagai acuan kutipan dengan mengikuti tata penulisan karya ilmiah yang lazim.

Yogyakarta, 28 September 2014

Yang menyatakan,



Yoga Prayogi
NIM. 10504244033

MOTTO

"Sukses harga mati"

"Setiap perjuangan selalu diiringi do'a"

"Kesulitan hanya ada pada diri kita sendiri, jadi lewati batas kemampuan diri"

"Zona aman tidak akan mengubah apa-apa, keluarlah dari zona aman untuk menjadi yang lebih baik"

PERSEMBAHAN

Dengan mengucapkan syukur kepada Allah SWT, karya ini saya persembahkan untuk:

- 1. Ibu tercinta yang selalu mendo'akan dan memberi semangat**
- 2. Keluargaku, kakak adek yang selalu memberikan do'a dan semangat**

Ucapan terima kasih untuk :

- 1. Para dosen yang suka cita membimbing dan memberikan ilmunya**
- 2. Sahabat kelas C Pend. Teknik Otomotif mereka yang telah memberi dukungan dalam bentuk apapun,**
- 3. Almamaterku**
- 4. Peserta didik SMK N 3 Yogyakarta dan para pendidik SMK N 3 Yogyakarta.**

KATA PENGANTAR



Puji Syukur Alhamdulillah kehadiran Allah SWT dengan segala rahmat hidayah dan kemudahan yang selalu diberikan kepada hamba-Nya, Tugas Akhir Skripsi sebagai salah satu syarat mencapai gelar Sarjana Pendidikan dengan judul **"PERBEDAAN PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH DAN PENGAJARAN LANGSUNG TERHADAP KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN TEKNIK LISTRIK DASAR OTOMOTIF DI SMK N 3 YOGYAKARTA"** dapat disusun sesuai harapan. Penulis mengucapkan terimakasih kepada pihak yang telah membantu dalam penyelesaian penulisan skripsi ini, terutama kepada:

1. Ibnu Siswanto, M.Pd, selaku Dosen Pembimbing Tugas Akhir Skripsi yang telah banyak memberikan semangat, dorongan, dan bimbingan selama penyusunan Tugas Akhir Skripsi ini.
2. Agus Budiman, M.Pd,M.T. dan Martubi, M,Pd,M.T. selaku Validator instrument penelitian Tugas Akhir Skripsi yang memberikan masukan perbaikan instrumen yang penulis susun.
3. Martubi, M.Pd.,M.T, selaku Ketua Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif beserta dosen dan staf yang telah memberikan bantuan dan fasilitas selama proses penyusunan Tugas Akhir Skripsi.
4. Dr. Moch Bruri Triyono, selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta yang memberikan persetujuan pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi.

5. Para pendidik Teknik Kendaraan Ringan dan Staf SMK N 3 Yogyakarta yang telah member bantuan memperlancar pengambilan data selama proses penelitian Tugas Akhir Skripsi.
6. Sahabat-sahabat kelas C pendidikan teknik otomotif yang telah memberikan hiburan, saran dan masukan sehingga penulis lancar dalam penyelesaian Tugas Akhir Skripsi.
7. Pihak-pihak lain yang telah membantu penyelesaian Tugas Akhir Skripsi yang tidak dapat di tulis satu persatu terimakasih untuk semuanya.

Semoga segala bantuan yang telah diberikan semua pihak menjadi amalan yang bermanfaat dan mendapatkan limpahan karunia, hidayah dan ilmu dari ALLAH SWT. Penulis berharap Tugas Akhir Skripsi ini menjadi informasi yang bermanfaat bagi pembaca atau pihak lain yang membutuhkannya.

Yogyakarta,
Penulis

Yoga Prayogi
NIM 10504244033

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
ABSTRAK	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI	ix
DAFTAR TABEL	xi
DAFTAR GAMBAR	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1. PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Pembatasan masalah	8
D. Rumusan Masalah	9
E. Tujuan Penelitian	9
F. Manfaat Penelitian	9
BAB 2. LANDASAN TEORI	
A. Model Pembelajaran Konstruktivisme	11
B. Keterampilan Memecahkan Masalah	13
C. Model Pembelajaran	17
D. <i>PROBLEM BASED LEARNING</i>	19
E. Pengajaran Langsung	27
F. Teknik Listrik Dasar Otomotif	34
G. Kajian Penelitian ysng Relefan	43
H. Kerangka Pikir	44
I. Hipotesis Penelitian	46
BAB 3. METODE PENELITIAN	
A. Jenis Penelitian	47

B. Desain Penelitian	47
C. Tempat dan Waktu Penelitian	48
1. Tempat Penelitian	48
2. Waktu Penelitian	49
D. Populasi dan Sampel Penelitian	49
1. Populasi	49
2. Sampel	49
E. Variabel Penelitian	49
F. Metode Pengumpulan Data	50
1. Teknik Pengumpulan Data	50
2. Instrumen Pengumpulan Data	50
G. Validasi Instrumen	51
H. Teknik Analisis Data	51
BAB 4. HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
A. Deskripsi Data	56
B. Analisis Data	58
C. Pembahasan	65
BAB 5. SIMPULAN DAN SARAN	
A. Simpulan	73
B. Implikasi	73
C. Saran	74
DAFTAR PUSTAKA	75

DAFTAR TABEL

Tabel		Halaman
1	Ciri Penting Model Pembelajaran	18
2	Sintak PBL	23
3	Fase-fase PBL	24
4	Sintak Pengajaran Langsung	29
5	Fase-fase Pengajaran Langsung	33
6	Satuan dalam SI	37
7	Hambatan Jenis	37
8	Rancangan Penelitian <i>Pretest-Posttest</i>	48
9	Interpretasi Nilai <i>Normalized Gain</i>	53
10	Deskripsi Data Hasil <i>Pretest</i>	56
11	Deskripsi Data Hasil <i>Posttest</i>	56
12	Deskripsi Data <i>Gain</i>	58
13	Data Hasil <i>Pretest</i>	59
14	Data Hasil <i>Posttest</i>	59
15	Data <i>Gain</i>	60
16	Uji Normalitas <i>Gain</i> Kelas Eksperimen	62
17	Uji Normalitas <i>Gain</i> Kelas Kontrol	62
18	Uji Homogenitas <i>Gain</i>	63
19	Uji T-test	63

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran

1.	Perangkat Pembelajaran Model <i>Problem Based Learning</i>	77
2.	Perangkat Pembelajaran Model Pengajaran Langsung	98
3.	Kisi-Kisi Soal Keterampilan Memecahkan Masalah	120
4.	Soal Keterampilan Memecahkan Masalah	126
5.	Kunci Jawaban Soal Keterampilan Memecahkan Masalah	133
6.	Pedoman Penskoran	138
7.	Data Hasil <i>Pretest</i> , <i>Posttest</i> dan <i>Gain</i>	139
8.	Hasil Analisa Normalitas <i>Gain</i>	141
9.	Hasil Analisa Homogenitas <i>Gain</i>	145
10.	Hasil Analisa <i>T-test</i>	146
11.	Dokumentasi Foto	147
12.	Surat-surat	152

BAB I PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Kemajuan suatu bangsa sangat ditentukan oleh kualitas sumber daya manusianya. Untuk mewujudkan sumber daya manusia yang berkualitas merupakan tanggung jawab bidang pendidikan. Terutama mempersiapkan peserta didik menjadi subyek yang semakin berperan dalam menampilkan dirinya yang memiliki kompetensi, tangguh, kreatif, mandiri dan profesional. Oleh karena itu, pembaharuan pendidikan harus selalu dilakukan untuk meningkatkan kualitas pendidikan suatu bangsa.

Undang-undang Republik Indonesia Nomor 20 Tahun 2003 pasal 1 ayat 1 menyebutkan bahwa:

Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.

Dari undang-undang tersebut pendidikan memiliki tanggung jawab memberi bekal bagi peserta didik dalam menjalankan kehidupannya. Pendidikan diharapkan dapat mengembangkan potensi yang dimiliki peserta didik serta memberikan bekal keterampilan yang mendukung tercapainya kualitas hidup yang lebih baik.

Peraturan Menteri Pendidikan Nasional Nomor 23 tahun 2006 tentang standar kompetensi kelulusan SMK/MAK untuk kelompok Ilmu Pengetahuan dan Teknologi mencantumkan beberapa keterampilan yang harus dikuasai oleh peserta didik. Beberapa keterampilan tersebut antara lain peserta didik memiliki kemampuan berfikir logis, kritis, kreatif, dan inovatif, kemampuan

menganalisis dan memecahkan masalah kompleks. Salah satu topik bahasan hangat dalam pendidikan modern saat ini adalah keterampilan memecahkan masalah.

Keterampilan memecahkan masalah merupakan kemampuan mencari dan memberi penjelasan atas solusi dari permasalahan yang dihadapi berdasarkan berbagai pengetahuan yang telah dimiliki. Keterampilan memecahkan masalah dibutuhkan peserta didik agar mampu menyesuaikan dirinya dalam menghadapi kondisi pembelajaran di masa depan baik di dalam lingkungan sekolah ataupun di luar lingkungan sekolah. Peserta didik sudah semestinya memiliki kemampuan menguasai isi pelajaran serta memiliki kemampuan untuk mengaplikasikannya.

Pendidikan bukanlah hal yang statis atau tetap, melainkan suatu hal yang dinamis sehingga menuntut adanya suatu perubahan atau perbaikan secara terus menerus. Perubahan dapat dilakukan dalam hal model mengajar, buku-buku referensi, alat-alat laboratorium, maupun materi-materi bahan ajar. Salah satu model yang baru dan masih jarang di gunakan oleh para pendidik adalah model PBL (*problem based learning*).

Sekolah Menengah Kejuruan (SMK) merupakan lembaga pendidikan kejuruan penghasil pekerja tingkat menengah yang sangat di butuhkan oleh dunia industri. Sebagai tanggung jawab para Pendidik peserta didik SMK, Pendidik memiliki peranan yang sangat penting untuk meningkatkan kualitas peserta didik lebih baik dan siap untuk bersaing pada dunia kerja. SMK N 3 Yogyakarta merupakan sala satu dari beberapa SMK Negeri di Yogyakarta,

yang berperan menghasilkan lulusan- lulusan peserta didik yang cukup kompeten. Salah satunya pada Program Keahlian Teknik Kendaraan Ringan.

Menurut awaluddin tjalla, (2010) kemampuan peserta didik SMK masih tergolong rendah terlihat dari tingkat kelulusan dari 863.679 peserta didik nilai kelulusan hanya mencapai 88,82% dengan nilai rata-rat 7,02. Rendahnya jumlah kelulusan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain model pembelajaran yang diterapkan oleh pendidik.

Megita dan Masduki, (2013) mengungkapkan berdasarkan penelitian yang dilakukan di SMK di temukan permasalahan bahwa dalam pembelajaran matematika kemampuan memecahkan masalah dan kreatifitas peserta didik masih rendah. Berdasarkan nilai tengah semester gasal kelas XI Teknik Permesinan menunjukan nilai terendah 40 nilai tertinggi 80 dan nilai rata-rata 59,53 dari hasil nilai ulangan ini hanya 28,125% peserta didik yang tuntas dengan mendapatkan nilai lebih dari KKM.

Masrurotullaily, (2013) mengungkapkan kriteria kemampuan peserta didik yaitu rendah dengan nilai 0-60, sedang dengan nilai 60-75 dan tinggi dengan nilai 75-100. Peserta didik SMK N jember yang digunakan sebagai objek penelitian menghasilkan nilai kemampuan pemecahan masalah dengan kriteria rendah masih cukup besar 30,16 % (19 peserta didik).dibandingkan siswa dengan kemampuan sedang yang hanya 15,87 % (10 peserta didik).

Berdasarkan pengalaman PPL pada kelas X mata pelajaran Teknik Listrik Dasar Otomotif SMK N 3 Yogyakarta, Peserta didik mengalami kelemahan dalam menyelesaikan soal-soal aplikasi konsep yang membutuhkan kemampuan analisis. Peserta didik mengalami kesulitan dalam menjawab

soal-soal listrik dasar yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi untuk memecahkan permasalahan. Dari hasil ujian terdapat kecenderungan peserta didik banyak mengosongkan jawaban untuk jenis soal uraian.

Pendidik menyadari bahwa kemampuan peserta didik dalam mencari pemecahan dalam beberapa permasalahan baik dalam tes atau kehidupan sehari-hari adalah hal yang penting. Secara umum, pendidik telah mencoba melatih peserta didik untuk memecahkan soal-soal yang membutuhkan analisis, tetapi hanya sebagian kecil peserta didik yang tertarik mencoba menyelesaikannya. Kurangnya pembiasaan menghadapi permasalahan dan penggunaan model yang kurang tepat dimungkinkan menyebabkan peserta didik masih merasakan kesulitan menyelesaikan soal-soal tersebut. Pendidik masih terbiasa menggunakan pendekatan *teacher center* dalam kegiatan pembelajaran.

Berdasarkan dari data nilai ulangan harian mata pelajaran teknik listrik dasar otomotif tentang meteri hukum ohm dan hukum kirchoff menunjukan, hanya ada 15 peserta didik dari 32 peserta didik dalam satu kelas, yang berhasil mendapatkan nilainya melebihi nilai ketuntasan. Nilai ketuntasan untuk mata pelajaran ini sebesar 70,00. Dari 32 peserta didik terdapat 17 peserta didik yang tidak dapat memenuhi nilai ketuntasan, dengan banyaknya peserta didik yang belum tuntas ini menunjukan bahwa masih lemahnya minat peserta didik dalam proses pembelajaran. Nilai rata-rata dalam satu kelas hanya mencapai 56,31. Hasil ini juga menunjukan rendahnya pemahaman peserta didik terhadap materi tentang hukum ohm dan hukum kirchoff.

Permasalahan mengenai rendahnya keterampilan memecahkan masalah ini dirasa perlu dicari jalan keluarnya. Mula-mula perlu disadari bahwa keterampilan memecahkan masalah dalam taksonomi Bloom tidak tergolong dalam domain kognitif tingkat rendah. Kegiatan pemecahan masalah merupakan tahapan kompleks yang membutuhkan beberapa keterampilan berpikir. Oleh karena itu, kegiatan pembelajaran untuk mengatasi permasalahan tersebut tidak dapat menggunakan pembelajaran-pembelajaran yang dirancang hanya untuk kemampuan kognitif tingkat rendah seperti kemampuan menyebutkan, menghafalkan, dan menjelaskan konsep-konsep.

Keterampilan memecahkan masalah dapat ditingkatkan melalui kegiatan pembelajaran yang memfasilitasi peserta didik untuk menjadi pembelajar aktif. Keterampilan memecahkan masalah dapat dicapai peserta didik jika dalam pembelajaran pendidik mengkondisikan peserta didik untuk dapat mengembangkan pengetahuan dan memfasilitasi peserta didik melakukan aktivitas belajar. Peneliti tertarik untuk mencoba menerapkan PBL untuk meningkatkan keterampilan memecahkan masalah peserta didik.

PBL merupakan sebuah kegiatan pembelajaran dimana pendidik membangun pembelajaran dalam suatu permasalahan nyata dan melibatkan peserta didik untuk mendiskusikan masalah dalam kelompok kecil dengan tujuan menciptakan proses pembelajaran yang aktif, mengembangkan pemikiran yang kritis, dan keterampilan memecahkan masalah bagi peserta didik. Pembelajaran berbasis masalah menekankan pada penyajian masalah yang dirancang dengan meniru kompleksitas permasalahan di kehidupan nyata untuk dapat dicari pemecahannya.

Beberapa keunggulan pembelajaran berbasis masalah antara lain menyiapkan peserta didik menghadapi masalah pada situasi dunia nyata atau dunia kerja, memungkinkan peserta didik menjadi produsen pengetahuan, dan dapat membantu peserta didik mengembangkan komunikasi, penalaran, dan keterampilan berpikir kritis (Djamilah B.W., 2011: 4). Peserta didik tidak hanya memperoleh informasi dari pendidik tetapi juga membangun sendiri konsep yang disesuaikan. Melalui pembelajaran ini peserta didik dilatih menggunakan serangkaian proses berpikir dalam mendapatkan solusi suatu permasalahan yang akhirnya akan meningkatkan keterampilan memecahkan masalah mereka.

Berdasarkan dari keunggulan PBL yang telah disampaikan di atas diyakini dapat meningkatkan keterampilan memecahkan masalah peserta didik. Selain menggunakan pembelajaran PBL sebagai pembanding, pembelajaran juga di lakukan menggunakan model pengajaran langsung. Pengajaran langsung digunakan sebagai pembanding karena model ini masih sering digunakan oleh pendidik untuk menyampaikan materi.

Pengajaran langsung merupakan model pembelajaran dimana pendidik mentransfer informasi atau keterampilan secara langsung kepada peserta didik. Pengajaran langsung masih diyakini oleh sebagian besar pendidik sebagai kegiatan pembelajaran paling efisien untuk diterapkan. Seluruh kegiatan dalam pembelajaran dikendalikan seluruhnya oleh pendidik sehingga tujuan-tujuan pembelajaran tercapai secara cepat dan tepat seperti yang direncanakan.

Dari kedua model pembelajaran yang telah dijelaskan, peneliti merasa perlu dilakukan penelitian untuk menyelidiki pembelajaran mana yang lebih efektif digunakan dalam meningkatkan keterampilan memecahkan masalah Teknik Listrik Dasar Otomotif (TLDO) peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang yang sudah dijelaskan di atas, terdapat beberapa masalah-masalah yang di paparkan antara lain:

Menurut awaluddin tjan, (2010) kemampuan peserta didik SMK masih tergolong rendah terlihat dari tingkat kelulusan. Rendahnya jumlah kelulusan dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain model pembelajaran yang diterapkan oleh pendidik. Megita dan Masduki, (2013) mengungkapkan berdasarkan penelitian yang dilakukan di SMK di temukan permasalahan bahwa dalam pembelajaran matematika kemampuan memecahkan masalah dan kreatifitas peserta didik masih rendah.

Keterampilan dalam memecahkan masalah peserta didik di SMK N 3 Yogyakarta belum memuaskan, terlihat dari seringnya peserta didik mengkosongkan jawaban soal ujian yang berbentuk uraian dengan bentuk soal yang membutuhkan keterampilan berfikir analisis dan pemahaman konsep.

Masrurotullaily, (2013) mengungkapkan kriteria kemampuan peserta didik yaitu rendah dengan nilai 0-60, sedang dengan nilai 60-75 dan tinggi dengan nilai 75-100. Berdasarkan data ulangan harian teknik listrik dasar otomotif, hanya 15 peserta didik dari 32 peserta didik yang berhasil

mendapatkan nilai lebih dari nilai ketuntasan artinya ada 17 peserta didik yang belum tuntas. Dengan nilai rata-rata kelas hanya sebesar 56,32 yang tergolong rendah, untuk nilai ketuntasan dalam mata pelajaran teknik listrik dasar otomotif yaitu 70,00. Hal ini menunjukkan peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta mengalami kesulitan menyelesaikan soal-soal TLDO yang membutuhkan keterampilan berfikir memecahkan masalah dalam mengaplikasikan konsep-konsep untuk memecahkan suatu masalah yang dihadapi yang berupa soal uraian yang diberikan oleh pendidik.

Keterampilan berfikir analisis dan keterampilan memecahkan dapat ditingkatkan menggunakan model pembelajaran yang tepat. Selama ini pendidik cenderung hanya menggunakan model pengajaran langsung. Ada beberapa model pembelajaran yang dapat meningkatkan keterampilan berfikir kritis. Salah satunya menggunakan model *problem based learning* (PBL). Menurut Djamilah, B.W. 2011:4 model PBL memiliki keunggulan antara lain dapat membantu peserta didik dalam mengembangkan komunikasi, penalaran dan keterampilan berfikir kritis.

C. Pembatasan Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah di atas, peneliti membatasi masalah yang akan ditelitinya. Peneliti berkonsentrasi pada satu masalah yaitu peserta didik SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015 mengalami kesulitan menyelesaikan soal-soal TLDO yang membutuhkan keterampilan berfikir pengaplikasian konsep-konsep dalam pemecahan masalah yang berupa soal.

D. Rumusan Masalah

Berdasarkan identifikasi dan batasan masalah yang telah di sampaikan sebelumnya, dapat dirumuskan masalah dalam penelitian adalah adakah perbedaan pengaruh pembelajaran model PBL dan model pengajaran langsung terhadap keterampilan memecahkan masalah pada mata pelajaran TLDO peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015 ?

E. Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk menyelidiki perbedaan pengaruh model PBL dan model pengajaran langsung terhadap keterampilan memecahkan masalah pada mata pelajaran TLDO peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015.

F. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi pada pengembangan model pembelajaran dan khususnya pada proses pembelajaran teknik listrik dasar otomotif yang inovatif, menyenangkan, meningkatkan cara berfikir dan mengembangkan keterampilan berpikir.

2. Manfaat Praktis

a. Bagi Peserta didik

Meningkatkan keterampilan memecahkan masalah peserta didik.

b. Bagi Pendidik

Membantu pendidik, khususnya pendidik mata pelajaran teknik listrik dasar otomotif dalam mengajarkan listrik dasar dengan lebih menarik, menyenangkan, dan bermakna.

c. Bagi Sekolah atau Lembaga Pendidikan

Dapat membuka wawasan dan mendorong dilaksanakannya berbagai kegiatan pembelajaran bersifat konstruktivisme untuk meningkatkan kualitas pendidikan.

BAB II KAJIAN TEORI

A. Model Pembelajaran *Konstruktivisme*

Pendekatan *konstruktivisme* pada dasarnya menekankan pentingnya siswa membangun sendiri pengetahuan mereka lewat keaktifan proses belajar mengajar. Trianto, (2007: 106-108)

Konstruktivisme merupakan landasan berfikir pendekatan kontekstual, yaitu bahwa pengetahuan dibangun oleh manusia sedikit demi sedikit, yang hasilnya diperluas melalui konteks yang terbatas dan tidak sekonyong-konyong. Pengetahuan bukanlah seperangkat fakta-fakta, konsep atau kaidah yang siap untuk diambil dan diingat. Manusia harus mengkonstruksi pengetahuan itu dan memberi makna melalui pengalaman nyata. (Trianto, 2007: 106-108)

Manurut teori *konstruktivisme* ini , bahwa pendidik tidak hanya sekedar memberikan informasi pengetahuan kepada peserta didik. Tetapi peserta didiklah yang harus membangun sendiri pengetahuan di dalam pikirannya.

Menurut Sutarjo Adisusilo J.R., (2012: 161) *konstruktivisme* merupakan konstruksi (bentuk) pengetahuan (*knowledge*) dari seseorang yang sedang belajar. Maksudnya setiap orang yang menemukan hal-hal baru akan di bentuk dirinya sendiri di dalam pemikiran, sehingga menghasilkan pemikiran yang lebih meluas dari apa yang dipelajarinya.

“Bagi *konstruktivisme*, belajar adalah kegiatan yang aktif, dimana peserta didik membangun sendiri pengetahuan, keterampilan dan tingkah lakunya. Peserta didik mencari arti sendiri dari yang mereka pelajari” Sutarjo Adisusilo J.R., (2012: 161). Berarti ini menunjukkan bahwa peserta didik lah yang bertanggung jawab atas hasil belajarnya. Karena mereka sendirilah yang membuat penalaran atas apa yang dipelajari selama proses

belajar dengan cara mencari makna, membandingkan dengan pengalaman sekitar dan situasi baru.

Konstruktivisme merupakan pengetahuan hasil dari konstruksi diri kita sendiri bagaimana menyusun pengetahuan tersebut. Dalam metode *konstruktivisme* peserta didik merupakan objek aktif yang menciptakan sendiri pengetahuannya berdasarkan dari struktur kognitif dalam interaksinya sehingga menjadikan pengetahuan yang realistis. Dalam saat belajar di kelas peserta didik akan aktif menyusun atau mengkonstruksi wacana, dialog, pengalaman fisik, dan lain-lain. Rusmono, (2012: 12-17)

Konsep *konstruktivisme* memandang bahwa pembelajaran bukanlah kegiatan memindahkan pengetahuan dari pendidik kepada peserta didik. Melainkan suatu kegiatan yang memungkinkan peserta didik membangun sendiri pengetahuannya. Pembelajaran berarti partisipasi pendidik bersama peserta didik dalam bentuk pengetahuan, membuat makna, mencari kejelasan, bersikap kritis, dan mengadakan justifikasi. Jadi pembelajarannya adalah suatu bentuk belajar sendiri.

Dalam proses pembelajaran *konstruktivisme* peserta didik harus berperan secara aktif membentuk pengetahuan dan pengertian sendiri. Melalui proses *asimilasi* (memahami), *akomodasi* (mengolah sesuai diri), dan *equalibrasim* (menyamakan) agar perkembangan kognitifnya dapat berjalan secara teratur bukan hanya menerima secara pasif oleh pendidik. Peserta didik perlu diberi tantangan dan bantuan yang sesuai dari pendidik atau teman sebaya yang lebih mampu Sehingga siswa bergerak maju

kedalam zona perkembangan terdekat mereka tempat terjadinya pembelajaran baru.

Pada dasarnya *konstruktivisme* di bedakan menjadi dua tradisi besar yaitu *konstruktivisme personal* dan *konstruktivisme sosial*. *Konstruktivisme personal*, dimana peserta didik hanya terfokus pada apa yang dia tangkap saat belajar dan mengkonstruksikan pengetahuannya sendiri dalam pikirannya, sehingga membentuk pengetahuan yang baru.

Konstruktivisme sosial, dimana peserta didik tidak hanya menkonstruksikan pengetahuannya sendiri berdasarkan atas apa yang dia dapat. Tetapi *konstruktivisme sosial* ini akan saling berkomunikasi terhadap peserta didik lainnya sehingga akan terbentuk pola hasil konstruksi yang lebih luas. Sutarjo Adisusilo J.R., (2012: 164-172)

Untuk situasi pembelajaran peserta didik dalam kelas *konstruktivisme sosial* lebih mendukung untuk dilaksanakan. Siswa tidak perlu individual dalam proses belajar melainkan mereka dapat saling berdiskusi dan saling menukarkan pikiran dalam memecahkan suatu masalah yang sedang di pelajarnya. Sehingga didapatkan konstruksi pemikiran tiori-teori, fakta-fakta dan hasil belajar yang sama satu sama lain.

B. Keterampilan Memecahkan Masalah

1) Definisi Keterampilan Memecahkan Masalah

Woolfolk, (2009: 74) mendefinisikan memecahkan masalah merupakan kegiatan memformulasi jawaban baru, yang lebih dari sekedar penerapan sederhana dari aturan-aturan yang sudah dipelajari sebelumnya untuk mencapai suatu tujuan. "Pemecahan masalah melibatkan penemuan

sebuah cara yang sesuai untuk mencapai suatu tujuan” (John W. Santrock, 2009: 26).

Masalah adalah suatu situasi yang tak jelas jalan pemecahannya yang mengkonfrontasikan individu atau kelompok untuk menemukan jawaban. Masalah menuntut seseorang untuk berusaha mencapai tujuan tertentu dan harus menemukan sarana/cara untuk mencapainya (Woolfolk, 2009: 74).

Harli Trisdiono, (2013: 8) mendefinisikan pemecahan masalah merupakan proses mental dan intelektual dalam menemukan dan menganalisis permasalahan berdasarkan analisi yang dilakukan untuk menentukan kesimpulan. sikap positif terhadap masalah, konsen dan akurasi, belajar untuk mengurai masalah tidak sekedar menebak dan menerka jawaban merupakan hal yang baik dalam memecahkan masalah.

Dapat disimpulkan bahwa memecahkan masalah merupakan proses memberi penjelasan atas solusi atau pemecahan masalah yang dihadapi berdasarkan aplikasi tahapan yang telah dipelajari sebelumnya.

2) Langkah Pemecahan Masalah

Langkah memecahkan masalah menurut Polya, (1973: 5) yaitu:

- a) Memahami masalah, antara lain:(a) menjawab pertanyaan apa yang tidak diketahui/ditanyakan, apa yang diketahui, dan apa syarat-syaratnya;(b) menjawab pertanyaan apakah datanya memadai untuk memecahkan masalah atau tidak sehingga membutuhkan pertolongan atau bahkan berlebih sehingga perlu diabaikan;(c) jika perlu dibuat diagram yang menggambarkan situasi untuk memperjelas;(d)

memisahkan syarat-syarat jika ada untuk mendapatkan bentuk lebih sederhana.

- b) Menyusun rencana memecahkan masalah, antara lain:(a) menjawab pertanyaan apakah masalah yang ditemui familiar atau baru dan terdapat masalah yang serupa yang pernah diselesaikan;(b) menjawab pertanyaan apakah terdapat masalah lain yang serupa dan terdapat teori yang sama yang dapat digunakan;(c) jika pernah menemui masalah yang serupa dapatkan metode atau sebagian cara yang dapat digunakan dalam masalah yang ditemui;(d) dapatkan masalah dinyatakan kembali dalam bentuk yang lebih sederhana atau dengan cara berbeda;(e) jika tidak dapat segera menemukan solusi masalah yang dihadapi dapat mencoba menyelesaikan masalah serupa dalam bentuk yang lebih sederhana;(f) apakah semua data telah digunakan, apakah semua syarat telah dimanfaatkan, dan apakah telah memasukkan hal lain yang penting dalam memecahkan masalah.
- c) Melaksanakan rencana yaitu melaksanakan rencana penyelesaian yang telah disusun dengan selalu mengecek tiap langkah penyelesaian.
- d) Menguji kembali atau verifikasi, antara lain:(a) mengecek atau menguji hasil dan argumennya;(b) apakah hasil berbeda;(c) apakah dapat menggunakan metodenya untuk menyelesaikan masalah lain.

Dalam mencapai keberhasilan memecahkan masalah, Ormrod, (2003: 283) menyebutkan beberapa faktor kognitif yang berpengaruh yaitu kapasitas *working memory*, pengkodean permasalahan, kedalaman dan integrasi pengetahuan yang berhubungan dengan permasalahan,

pengambilan informasi yang relevan dari ingatan jangka panjang, dan proses metakognitif.

3) Pengukuran Keterampilan Memecahkan Masalah

Kemampuan peserta didik dalam menyelesaikan soal-soal tes yang membutuhkan kemampuan berpikir tingkat tinggi dijadikan acuan untuk mengetahui tingkat keterampilan memecahkan masalah peserta didik. Soal-soal yang diberikan mengharuskan peserta didik melewati proses tahapan-tahapan pemecahan masalah. Tahapan-tahapan pemecahan masalah tersebut dijadikan acuan bagi Charles, et al. (1994: 7) dalam menentukan tujuh keterampilan berpikir yang terlibat dalam proses memecahkan masalah yaitu:

- a) Memahami/menyusun pertanyaan dalam suatu masalah yang disajikan.
- b) Memahami kondisi dan variabel dalam masalah.
- c) Memilih/menemukan data yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah.
- d) Menyusun submasalah dan memilih strategi yang tepat untuk melanjutkan proses menyelesaikan masalah.
- e) Mengimplementasikan strategi pemecahan dan menyelesaikan submasalah secara tepat.
- f) Memberikan sebuah jawaban pemecahan yang sesuai dengan data yang disebutkan dalam masalah.
- g) Mengevaluasi jawaban yang masuk akal/dapat dijelaskan (*reasonable*).

Keterampilan-keterampilan berpikir ini selanjutnya dijadikan indikator soal untuk menilai kemampuan pemecahan masalah secara keseluruhan dengan

cara mengembangkan soal-soal yang dapat mengukur kemampuan peserta didik dalam setiap keterampilan berpikir.

C. Model Pembelajaran

Model pembelajaran adalah suatu perencanaan atau suatu prosedur yang sistematis yang digunakan sebagai pedoman dalam merencanakan pembelajaran di kelas dan untuk menentukan perangkat-perangkat pembelajaran termasuk buku-buku, media pembelajaran dan kurikulum yang bertujuan untuk mencapai tujuan belajar tertentu (Trianto, 2007: 5).

Model pembelajaran adalah sebuah cetak biru segala kegiatan yang dilakukan pendidik untuk mengajar agar menjadikan proses mengajar menjadi sistematis dan efisien. Sebagaimana cetak biru, model mengajar adalah rancangan untuk mengajar diman pendidik menggunakan segala keahlian dan pengetahuan yang mereka milik Eggen & Kauchak, (2012: 6-8).

Menurut Eggen & Kauchak, (2012: 8) Model-model pembelajaran antara lain : model temuan terbilang, model peralihan konsep, model integratif, model pembelajaran berbasis masalah, dan model pengajaran langsung. Arends, (2008: 15) menyatakan ada enam model pengajaran yang sering digunakan model presentasi, model pengajaran langsung , model pengajaran konsep, model kooperatif, model pembelajaran berdasarkan masalah, model diskusi.

Istilah model pembelajaran mempunyai makna yang lebih luas dibandingkan strategi, metode atau prosedur. Model pembelajaran

mempunyai empat ciri khusus yang tidak dimiliki oleh strategi, metode atau prosedur. Ciri tersebut antara lain :

1. Rasional teoretik dan logis yang disusun oleh para pencipta atau pengembangnya
2. Landasan pemikiran tentang apa dan bagaimana siswa belajar (tujuan pembelajaran yang akan dicapai).
3. Tingkah laku mengajar yang diperlakukan model tersebut dapat dilaksanakan dengan berhasil.
4. Lingkungan belajar yang diperlukan agar tujuan pembelajaran itu dapat tercapai.

Tabel 1. Ciri penting Model Pembelajaran

Ciri-ciri Penting	Pengajaran Langsung	Pembelajaran Berbasis Masalah
Landasan Teori	Psikologi perilaku dan teori belajar sosial	Teori kognitif dan teori konstruktivis
Pengembangan Teori	Bandura dan skinner	Dewey, Vygotsky dan Piaget
Hasil Belajar	Pengetahuan deklarasi dasar dan keterampilan akademik	Keterampilan akademik dan analisis
Ciri Pengajaran	Presentasi dan demonstrasi yang jelas dari materi ajar, analisis tugas dan tujuan perilaku	Proyek berdasarkan analisis yang dikerjakan dalam kelompok
Karakteristik Lingkungan	Terstruktur secara ketat, lingkungan berpusat pada guru	Fleksibel, lingkungan berpusat pada analisis

Sumber : Trianto, 2007: 11

D. *Problem Based Learning (PBL)*

1) Definisi PBL

Wina Sanjaya, (2006: 214) mendefinisikan PBL sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran yang menekankan kepada proses penyelesaian masalah secara ilmiah. Kemudian Eggen & Kauchak, (2012: 307) menyimpulkan definisi PBL dari beberapa ahli sebagai seperangkat model mengajar yang menjadikan masalah sebagai fokus untuk mengembangkan keterampilan pemecahan masalah, materi, dan pengaturan diri.

Menurut Rudi Hartono, (2014: 114) PBL merupakan proses pembelajaran yang berawal dari masalah yang di hadapi oleh peserta didik sebelum proses pembelajaran. Peserta didik akan dihadapkan pada permasalahan nyata dan memicu untuk dilakukan penelitian, menguraikan dan mencari solusi penyelesaian. Dengan proses tersebut peserta didik mengalami proses pembelajaran yang akan mengembangkan pola berfikir peserta didik.

Berdasarkan beberapa definisi tersebut PBL dapat disimpulkan sebagai rangkaian aktivitas pembelajaran secara berkelompok yang menggunakan masalah nyata sebagai suatu konteks untuk mempelajari keterampilan-keterampilan yang dibutuhkan dalam kehidupan nyata.

2) Karakteristik PBL

Setiap kegiatan pembelajaran memiliki karakteristik yang menjadi ciri khas dalam pelaksanaan skenario pembelajaran. Ciri khas inilah yang membedakan antara satu kegiatan pembelajaran dengan pembelajaran lain. Muslimin Ibrahim dan Mohamad Nur, (2000: 5) menjelaskan beberapa ciri khusus PBL yaitu:

a) Pengajuan pertanyaan atau masalah

Pertanyaan atau masalah yang diajukan bukan merupakan topik khusus dalam materi pelajaran tertentu, tetapi merupakan masalah autentik yang bermakna bagi kehidupan sosial maupun bagi peserta didik sendiri. Pertanyaan atau masalah yang disajikan biasanya bukan masalah yang sederhana melainkan masalah yang memungkinkan ditemukan berbagai solusi untuk pemecahannya.

b) Berfokus pada keterkaitan antar disiplin ilmu

Masalah yang menjadi fokus dalam PBL tidak hanya dipusatkan pada satu mata pelajaran tertentu, tetapi memungkinkan peserta didik dapat meninjau permasalahan dari beberapa mata pelajaran lain.

c) Penyelidikan autentik

Untuk mendapatkan solusi dari suatu permasalahan, peserta didik diharuskan melakukan penyelidikan. Dalam kegiatan penyelidikan, peserta didik harus dapat menganalisis dan mendefinisikan masalah, mengembangkan hipotesis, mengumpulkan dan menganalisis informasi, melakukan eksperimen bila diperlukan, membuat inferensi,

dan merumuskan kesimpulan. Metode penyelidikan yang digunakan dapat disesuaikan dengan masalah yang akan dipecahkan.

d) Menghasilkan produk/karya dan memamerkannya

Berbagai proses dalam PBL diharapkan menghasilkan produk yang menjelaskan penyelesaian dari masalah yang diajukan. Produk ini dapat dipamerkan/disampaikan kepada peserta didik lain. Produk dapat berupa laporan, model fisik, video, program komputer, dll.

e) Kerjasama

Kerjasama kelompok kecil mendominasi seluruh kegiatan PBL. Kerjasama diperlukan agar peserta didik lebih termotivasi dalam melakukan kegiatan penyelidikan dan menciptakan produk yang akan dipamerkan. Peserta didik juga perlu melakukan dialog dan diskusi ketika mengalami kesulitan-kesulitan dalam proses pembelajaran.

Dalam kegiatan teknis pembelajaran di dalam kelas, PBL memiliki tiga karakteristik (Eggen & Kauchak, 2012: 307) yaitu:

a) Pelajaran berfokus pada memecahkan masalah.

Kegiatan PBL bermula dari sebuah masalah dan memecahkan masalah tersebut merupakan fokus dari kegiatan pembelajarannya.

b) Tanggung jawab untuk memecahkan masalah bertumpu pada peserta didik.

Setiap peserta didik dalam sebuah kelompok kecil yang anggotanya tidak lebih dari 4 peserta didik memiliki tanggung jawab untuk menyusun dan melaksanakan strategi untuk pemecahan masalah.

c) Pendidik mendukung proses saat peserta didik mengerjakan masalah.

Tidak semua kelompok peserta didik memiliki karakteristik yang sama dan telah terbiasa menggunakan berbagai strategi untuk memecahkan masalah. Untuk beberapa kelompok peserta didik, pendidik terkadang perlu memberikan dukungan ataupun arahan untuk memastikan kesuksesan PBL. Pendidik dirasa perlu memberikan bimbingan ketika dikhawatirkan kegiatan pembelajaran akan terlalu banyak membuang waktu dan menghasilkan konsepsi yang keliru. Akan tetapi, bimbingan yang diberikan juga harus dibatasi karena akan memperkecil pengalaman yang didapatkan peserta didik.

3) Langkah-langkah *Problem Based Learning*

Kegiatan pembelajaran dalam PBL berdasarkan Arends, (2008: 57) terdiri dari 5 (lima) tahap utama yang dimulai dengan pengenalan suatu situasi masalah dan diakhiri penyajian dan analisis hasil kerja. Kelima tahapan dalam pembelajaran biasa dikenal dengan sintaks pembelajaran berbasis masalah (Tabel 2).

Tabel 2. Sintaks PBL

Fase	Kegiatan Pendidik
Fase 1 Orientasi peserta didik terhadap masalah	Pendidik menjelaskan tujuan pembelajaran, menjelaskan logistik yang dibutuhkan, memotivasi peserta didik untuk terlibat dalam kegiatan pemecahan masalah yang dipilih.
Fase 2 Mengorganisasikan peserta didik untuk belajar	Pendidik membantu peserta didik mendefinisikan dan mengorganisasikan tugas belajar yang berhubungan dengan masalah tersebut.
Fase 3 Membimbing penyelidikan individual atau kelompok	Pendidik mendorong peserta didik untuk mengumpulkan informasi yang sesuai, melaksanakan eksperimen, mendapatkan penjelasan dan pemecahan masalah.
Fase 4 Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Pendidik membantu peserta didik dalam merencanakan dan menyiapkan karya yang sesuai seperti laporan, video, dan model dan membantu mereka dalam menyampaikan kepada peserta didik lain.
Fase 5 Menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah	Pendidik membantu peserta didik untuk melakukan refleksi atau evaluasi terhadap penyelidikan mereka dan proses-proses yang digunakan.

Sumber: Arends, (2008: 57)

Tahapan yang lebih sederhana dalam PBL dikembangkan oleh Eggen & Kauchak, (2012: 311) dalam empat fase yang dijelaskan dalam Tabel 2.

Tabel 3. Fase-Fase PBL

Fase	Kegiatan Pendidik	Deskripsi
Fase 1 Mereview dan menyajikan masalah	1) Pendidik menarik perhatian peserta didik dan menarik mereka ke dalam pelajaran 2) Pendidik secara informal menilai pengetahuan awal 3) Pendidik memberikan fokus konkret untuk pelajaran	Pendidik mereview pengetahuan yang dibutuhkan untuk memecahkan masalah dan memberi peserta didik masalah spesifik dan konkret untuk dipecahkan.
Fase 2 Menyusun strategi	Pendidik memastikan sebisa mungkin bahwa peserta didik menggunakan pendekatan berguna untuk memecahkan masalah	Peserta didik menyusun strategi untuk memecahkan masalah dan pendidik memberikan umpan balik soal strategi
Fase 3 Menerapkan strategi	Pendidik memberi peserta didik pengalaman untuk memecahkan masalah	Peserta didik menerapkan strategi dan pendidik secara cermat memonitor upaya peserta didik dan memberikan umpan balik
Fase 4 Membahas dan mengevaluasi hasil	Pendidik memberi peserta didik umpan balik tentang upaya peserta didik	Pendidik membimbing diskusi tentang upaya peserta didik dan hasil yang mereka dapatkan

Sumber : Eggen & Kauchak, (2012: 311)

Pada dasarnya, tidak terdapat banyak perbedaan diantara kedua langkah-langkah PBL. Keduanya menjadikan kegiatan memecahkan masalah sebagai kegiatan utama dalam pembelajaran. Hanya saja yang pertama memberikan gambaran yang lebih umum dari pelaksanaan PBL dalam berbagai kondisi lingkungan belajar. Kedua menjelaskan secara lebih detail skenario yang terjadi dalam pembelajaran dan keterlibatan pendidik dalam mendukung proses pemecahan masalah. Dalam proses yang kedua juga tidak memasukkan fase penyajian hasil karya dalam pembelajaran secara tersendiri melainkan menggabungkan proses pelaporan/presentasi hasil ke dalam fase membahas dan mengevaluasi hasil.

Dari kedua sintak tersebut dapat disimpulkan dengan beberapa tahapan sebagai berikut:

a) Penyajian Masalah

Pada tahap pertama ini pendidik menyajikan permasalahan kepada peserta didik. Permasalahan yang disajikan bersifat realita atau berhubungan dengan dunia nyata sehingga peserta didik lebih tertarik untuk menyelesaikannya. Selain menyajikan permasalahan pendidik juga memberikan motivasi peserta didik.

b) Mengkaji atau merumuskan masalah

Pada tahap ini pendidik mendorong peserta didik untuk mencari informasi sebanyak-banyaknya dan menyusun strategi yang digunakan untuk memecahkan permasalahan yang sedang dihadapinya.

c) Manerapkan strategi penyelidikan

Pendidik membantu dalam penyajian pemecahan masalah. Penyajiannya dapat berupa laporan atau kesimpulan dari permasalahan yang dihadapinya. Kesimpulan dan laporan ini sebagai monitoring pendidik terhadap proses pemecahan masalah yang di hadapi oleh peserta didik.

d) Menganalisis dan mengevaluasi masalah

Dalam proses ini pendidik menjelaskan dan memberikan evaluasi dan refleksi dari hasil pemecahan masalah yang di lakukan oleh pserta didik. Memberikan penilaian mengenai ketercapaiannya peserta didik dalam memecahkan permasalahan yang di sajikan sebagai penghargaan untuk lebih memotivasi peserta didik.

4) PBL dan Keterampilan Memecahkan Masalah

Kemampuan memecahkan masalah bersifat *personal* dan sangat tergantung pada pengalaman. Untuk sampai pada solusi pemecahan masalah peserta didik membutuhkan berbagai keterampilan berpikir dimulai dari :

- a) Memahami/menyusun pertanyaan dalam suatu masalah yang disajikan.
- b) Memahami kondisi dan variabel dalam masalah.
- c) Memilih/menemukan data yang diperlukan dalam menyelesaikan masalah.
- d) Menyusun submasalah dan memilih strategi yang tepat untuk melanjutkan proses menyelesaikan masalah.

- e) Mengimplementasikan strategi pemecahan dan menyelesaikan submasalah secara tepat.
- f) memberikan sebuah jawaban pemecahan yang sesuai dengan data yang disebutkan dalam masalah.
- g) Sampai pada kemampuan mengevaluasi jawaban yang masuk akal/dapat dijelaskan (*reasonable*).

Usaha yang dapat dilaksanakan pendidik untuk meningkatkan keterampilan memecahkan masalah dengan memberikan peserta didik banyak latihan dalam memecahkan suatu permasalahan. sehingga peserta didik terbiasa menggunakan keterampilan-keterampilan berpikir tersebut.

E. Pengajaran Langsung

1) Definisi Pengajaran Langsung

Pengajaran langsung merupakan salah satu cara mengajar yang dirancang khusus untuk menunjang proses belajar peserta didik yang berkaitan dengan pengetahuan deklaratif dan prosedural yang terstruktur dengan baik dan dapat diajarkan dengan pola kegiatan yang bertahap, selangkah demi selangkah. Pelaksanaan kegiatan pengajaran langsung membutuhkan keaktifan, kelihaian, keterampilan dan kreativitas pendidik tanpa menghilangkan peran peserta didik sebagai subjek didik. Dalam pengajaran langsung peranan pendidik lebih menonjol dari pada peran peserta didik.

2) Karakteristik Pengajaran Langsung

Kegiatan pengajaran langsung mempunyai ciri-ciri, antara lain:

- a) Proses pembelajaran didominasi oleh keaktifan pendidik. Pendidik

lebih aktif dalam menyampaikan materi dibandingkan peserta didik yang hanya menulis dan mendengarkan penjelasan dari pendidik.

- b) Suasana kelas ditentukan oleh pendidik sebagai perancang kondisi. Kondisi yang tercapai biasanya tenang, peserta didik hanya mendengarkan penjelasan dari pendidik.
- c) Lebih mengutamakan keluasan materi ajar dari pada proses terjadinya pembelajaran.
- d) Materi ajar bersumber dari pendidik.

Tujuan dilaksanakannya pengajaran langsung adalah untuk mengefisienkan materi ajar agar sesuai dengan waktu yang diberikan dalam suatu periode tertentu. Dengan model ini cakupan materi ajar yang disampaikan lebih luas dibandingkan dengan model-model pembelajaran yang lain.

3) Langkah-langkah Pengajaran Langsung

Pengajaran langsung dilaksanakan melalui lima tahap yang dijelaskan pada Tabel 3. Pengajaran langsung terdiri dari lima tahap aktivitas, yakni orientasi, presentasi, praktik yang terstruktur, praktik di bawah bimbingan, dan praktik mandiri.

Tabel 4. Sintak Pengajaran Langsung

Fase	Kegiatan Pendidik/Peserta didik
Tahap 1 Orientasi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pendidik menentukan materi pelajaran 2) Pendidik meninjau pelajaran sebelumnya 3) Pendidik menentukan tujuan pelajaran 4) Pendidik menentukan prosedur pengajaran
Tahap 2 Presentasi	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pendidik menjelaskan konsep atau keterampilan baru 2) Pendidik menyajikan representasi visual atas tugas yang diberikan 3) Pendidik memastikan pemahaman
Tahap 3 Praktik yang terstruktur	<ol style="list-style-type: none"> 1) Pendidik menentukan kelompok peserta didik dengan contoh praktik dalam beberapa langkah 2) Peserta didik merespons pertanyaan 3) Pendidik memberikan koreksi terhadap kesalahan dan memperkuat praktik yang telah benar
Tahap 4 Praktik di bawah bimbingan pendidik	<ol style="list-style-type: none"> 1) Peserta didik berpraktik secara semi-independen 2) Pendidik menggilir peserta didik untuk melakukan praktik dan mengamati praktik 3) Pendidik memberikan tanggapan balik berupa pujian, bisikan, maupun petunjuk
Tahap 5 Praktik mandiri	<ol style="list-style-type: none"> 1) Peserta didik melakukan praktik secara mandiri di rumah atau di kelas 2) Pendidik menunda respons balik dan memberikannya di akhir rangkaian praktik 3) Praktik mandiri dilakukan beberapa kali dalam periode waktu yang lama.

Sumber: Joyce, (2009: 431)

Tahap pertama adalah orientasi dimana kerangka kerja pelajaran dibangun. Selama tahap ini, pendidik menyampaikan harapan dan keinginannya, menjelaskan tugas-tugas yang ada dalam pembelajaran, dan

menentukan tanggung jawab peserta didik. Ada tiga langkah yang sangat penting dalam mencapai tujuan tahap ini, yakni: (1) pendidik memaparkan maksud dari pelajaran dan tingkat-tingkat performa dalam praktik, (2) pendidik menggambarkan isi pelajaran dan hubungannya dengan pengetahuan atau pengalaman sebelumnya, (3) pendidik mendiskusikan prosedur-prosedur pelajaran yakni bagian yang berbeda antara pelajaran dan tanggung jawab peserta didik selama aktivitas-aktivitas ini berlangsung.

Tahap kedua adalah presentasi, yakni menjelaskan konsep atau keterampilan baru dan memberikan peragaan serta contoh. Jika materi yang ada merupakan konsep baru, maka pendidik harus mendiskusikan karakteristik-karakteristik dari konsep tersebut, aturan-aturan pendefinisian, dan beberapa contoh. Jika materinya adalah keterampilan baru, maka hal yang harus disampaikan pendidik adalah langkah-langkah untuk memiliki keterampilan tersebut dengan menyajikan contoh di setiap langkah. Kesalahan umum pada bagian ini adalah terlalu sedikitnya peragaan/demonstrasi yang disajikan. Pada kasus apa pun, akan sangat membantu jika pendidik menstransfer informasi materi atau keterampilan baru, baik secara lisan maupun secara visual, sehingga peserta didik akan memiliki dan dapat mempelajari representasi visual sebagai referensi dalam awal pembelajaran. Tugas lain adalah menguji apakah peserta didik telah memahami informasi baru sebelum mereka mengaplikasikannya dalam tahap praktik.

Tahap ketiga adalah praktik yang terstruktur. Pendidik menuntun peserta didik melalui contoh-contoh praktik dan langkah-langkah di dalamnya. Biasanya, peserta didik melaksanakan praktik dalam sebuah kelompok, dan menawarkan diri untuk menulis jawaban. Cara yang paling baik dalam hal ini adalah menggunakan proyektor, menyajikan contoh praktik secara transparan dan terbuka, sehingga semua peserta didik bisa melihat bagaimana tahap-tahap praktik dilalui. Peran pendidik dalam tahap ini adalah memberi respons balik terhadap respons peserta didik, baik untuk menguatkan respons yang sudah tepat maupun untuk memperbaiki kesalahan dan mengarahkan peserta didik pada performa praktik yang tepat. Jika pendidik telah mampu menjalankan fungsi tersebut dengan baik dan bisa memberikan contoh praktik yang benar, bisa dipastikan bahwa peserta didik akan mampu memahami segala langkah dalam praktik sehingga mereka bisa mengandalkan pengetahuan tersebut sebagai referensi utama sebelum menjalani praktik semi-independen.

Tahap keempat, praktik di bawah bimbingan pendidik, memberikan peserta didik kesempatan untuk melakukan praktik dengan kemauan mereka sendiri. Praktik di bawah bimbingan memudahkan pendidik mempersiapkan bantuan untuk mengembangkan kemampuan peserta didik dalam menampilkan tugas pembelajaran. Hal ini biasanya dilakukan dengan cara membantu meminimalisir jumlah dan ragam kesalahan yang dilakukan peserta didik. Peran pendidik dalam tahap ini adalah mengontrol kerja peserta didik, dan jika dibutuhkan, memberikan respons yang korektif ketika dibutuhkan.

Tahap kelima merupakan praktik mandiri. Praktik ini dimulai saat peserta didik telah mencapai level akurasi 85 hingga 90 persen dalam praktik di bawah bimbingan. Tujuan dari praktik mandiri adalah memberikan materi baru untuk memastikan dan menguji pemahaman peserta didik terhadap praktik-praktik sebelumnya. Dalam praktik mandiri, peserta didik melakukan praktik dengan caranya sendiri tanpa bantuan dan respons balik dari pendidik. Praktik mandiri ini harus ditinjau sesegera mungkin setelah peserta didik menyelesaikan seluruh proses. Hal ini dilakukan untuk memperkirakan dan mengetahui apakah level akurasi peserta didik telah stabil ataukah tidak, serta untuk memberikan respons balik yang sifatnya korektif di akhir praktik terhadap mereka yang membutuhkannya. Aktivitas praktik mandiri bisa diterapkan dalam waktu yang singkat, namun tidak seharusnya dilakukan dalam satu waktu. Sebagaimana yang telah dijelaskan sebelumnya, lima atau enam sesi praktik yang tersebar selama satu bulan atau lebih akan mampu mempertahankan penyerapan peserta didik terhadap materi yang telah diterimanya.

Eggen & Kauchak, (2012: 368) menjelaskan kegiatan pengajaran langsung yang lebih singkat yaitu terdiri dari empat fase pembelajaran (Tabel 4) yaitu pengenalan/*review*, presentasi, latihan terbimbing dan latihan mandiri. Perbedaan pengajaran langsung Joyce, (2009: 431) dan pengajaran langsung Eggen & Kauchak, (2012: 368) adalah pemadatan fase latihan terstruktur yang digabung menjadi satu fase dengan praktik di bawah bimbingan pendidik.

Tabel 5. Fase-Fase Pengajaran Langsung

Fase	Kegiatan Pendidik	Deskripsi
Fase 1 Perkenalan dan review	1) Pendidik menarik perhatian peserta didik dan menarik mereka ke dalam pelajaran 2) Secara informal, pendidik menilai pemahaman minimum yang dibutuhkan untuk memahami keterampilan	Pendidik mengenalkan pelajaran dan mereview pemahaman awal
Fase 2 Presentasi	1) Pendidik mendorong keterlibatan peserta didik 2) Pendidik memastikan bahwa peserta didik memahami kerangka kerja konseptual untuk keterampilan	Keterampilan baru disajikan, dijelaskan, dan digambarkan dengan contoh berkualitas tinggi
Fase 3 Latihan terbimbing	1) Pendidik memulai proses mengembangkan keterampilan 2) Pendidik memastikan keberhasilan peserta didik	Peserta didik melatih keterampilan di bawah bimbingan pendidik
Fase 4 Latihan mandiri	1) Pendidik membangun otomatisitas keterampilan 2) Mendorong transfer ke konteks baru	Peserta didik melatih sendiri keterampilan

Sumber: Eggen & Kauchak, (2012: 368)

4) Pengajaran Langsung dan Keterampilan Memecahkan Masalah

Setiap kegiatan pembelajaran memiliki tujuan pengajaran khusus. Pengajaran langsung biasanya digunakan pendidik untuk mengajarkan materi dan keterampilan dalam jumlah lebih banyak dan dalam waktu lebih

singkat. Pengajaran langsung akan sesuai jika digunakan untuk mengajarkan keterampilan prosedural. Di dalam pelajaran teknik listrik dasar otomotif, terdapat pula berbagai keterampilan yang sesuai dengan pembelajaran melalui intruksi langsung antara lain keterampilan dalam membuat rangkaian kelistrikan yang benar dan tepat serta memecahkan masalah yang terjadi dalam suatu rangkaian.

F. Teknik Listrik Dasar Otomotif

Teknik listrik dasar otomotif merupakan salah satu mata pelajaran yang dipelajari di kelas X. Kompetensi dasar dari mata pelajaran TLDO adalah menerapkan dasar-dasar listrik. Setandar nilai yang harus di capai dalam mata pelajaran teknik listrik dasara otomotif adalah 7. jika peserta didik dalam nilai ujian lebih besar sama dengan 7 peserta didik dinyatakan lulus, jika nilai kurang dari 7 peserta didik dinyatakan tidak lulus dan wajib untuk mengikuti ujian ulang. Indikator yang harus dicapai dari pelajaran ini antara lain :

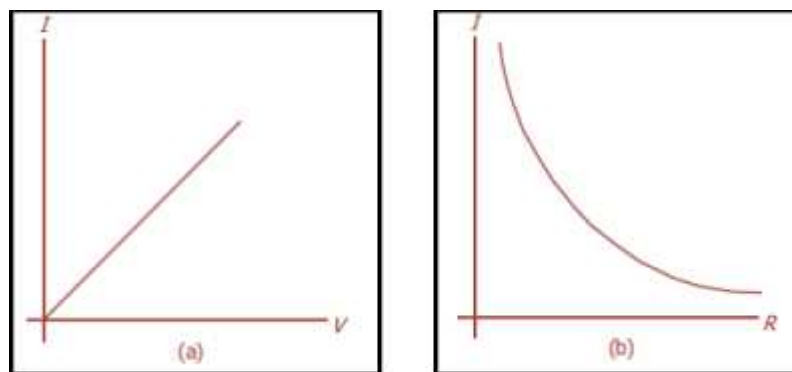
- 1) Menjelaskan besaran listrik sesuai kaidah kelistrikan.
- 2) Menjelaskan hukum-hukum kelistrikan.
- 3) Mengukur tegangan, tahanan dan arus sesuai kaidah pengukuran.
- 4) Menjelaskan rangkaian seri, paralel dan rangkaian campuran sesuai definisi pada buku sumber.
- 5) Menggunakan baterai.
- 6) Menerapkan dasar electronika.

Dari berbagai indikator yang harus dicapai peneliti memilih salah satu indikator untuk dicapai yaitu indikator menjelaskan hukum-hukum kelistrikan.

Materi pokok yang terdapat dalam indikator menjelaskan hukum-hukum kelistrikan antara lain hukum Ohm dan hukum Kirchoff.

1) Hukum Ohm

Suatu penghantar, misalnya kawat listrik memiliki hambatan listrik. Hambatan listrik juga dapat diperoleh dari pengukuran kuat arus (I) untuk berbagi nilai dengan tegangan (V). Marthen Kanginan, (2006: 158)



Gambar 1. (a) Perbandingan antara I dengan V dan
(b) Perbandingan I dengan R .

Dilihat dari grafik perbandingan diatas dapat disimpulkan rumus :

$$\left(R = \frac{V}{I} \right)$$

Hambatan (R) pada kawat di pengaruhi oleh beberapa faktor. Misal kita analogikan hambatan listrik dengan hambatan lalu lintas.

Pertama, hambatan lalu lintas di pengaruhi oleh jenis jalan (jalan berbatu akan berbeda dengan jalan aspal). Pada hambatan listrik, jenis jalan di analogi dengan jenis bahan kawat (kawat tembaga atau kawat besi). Jenis kawat ini ditampilkan oleh besaran hambat jenis kawat (lambang ρ).

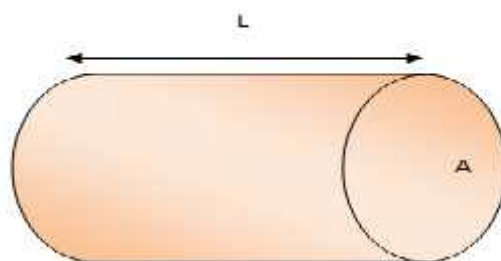
Kedua, hambatan lalu lintas dipengaruhi panjang jalan. Semakin panjang jalan yang di tempuh maka semakin besar hambatan yang dihadapi. Pada listrik panjang jalan ini analogi dengan panjang kawat (lambang L).

Ketiga, hambatan lalu lintas di pengaruhi oleh luas jalan. Semakin lebar jalan maka akan semakin kecil hambatan yang terjadi. Pada listrik lebar jalan ini analogi dengan luas penampang kawat (lambang A).



Gambar 2. Perbandingan Antara Hambatan, Panjang dan Luas Penampang.

Dengan analogi diatas dapat disimpulkan yang mempengaruhi besar kecilnya hambatan antara lain hambatan jenis kawat (ρ), panjang kawat (L) dan luas penampang (A).



Gambar 3. Potongan Kawat Tembaga

$$\text{Rumus : } R = \rho \frac{L}{A}$$

Untuk luas penampang kawat biasanya berbentuk lingkaran dengan diameter D atau jari-jari r. Jadi luas penampang dapat di rumuskan sebagai berikut :

$$A = \pi r^2 = \frac{\pi D^2}{4}$$

Tabel 6. Satuan dalam SI

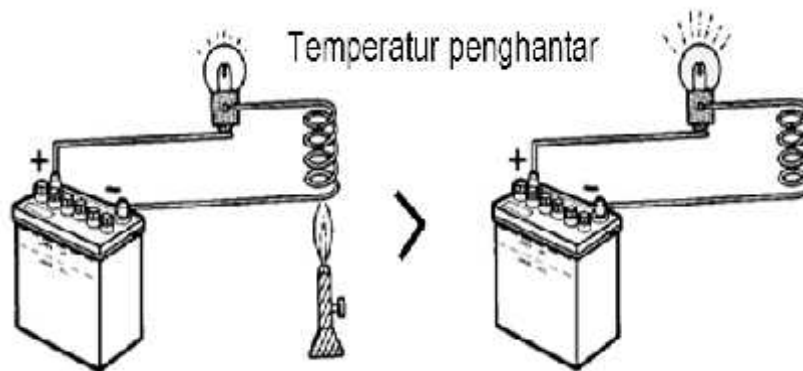
Nama	Lambang	Satuan
Hambatan	R (Ω)	Ohm
Panjang kawat	L	Meter
Luas penampang	A	m ²
Tegangan	V	Volt
Arus	I	Amper
Hambatan jenis	P	Ω m

Sumber: Marthen Kanginan, (2006 : 156-157)

Tabel 7. Hambatan Jenis

Bahan	Hambatan jenis pada suhu ruang (Ω m)
Aluminium	$2,82 \times 10^{-8}$
Tembaga	$1,72 \times 10^{-8}$
Emas	$2,44 \times 10^{-8}$
Besi	$9,71 \times 10^{-8}$
Platina	$10,6 \times 10^{-8}$
Perak	$1,59 \times 10^{-8}$

Sumber: Marthen Kanginan, (2006 : 163)



Gambar 4. Ilustrasi Perubahan Suhu Mempengaruhi Besar Hambatan.

Perhatikan rangkaian pada gambar 3. ketika kawat kumparan menjadi panas dan berpijar merah, lampu tampak lebih redut. Nyala lampu yang menjadi redut ini menunjukkan bahwa kuat arus yang mengalir melewati lampu berkurang. Karena tegangan tetap, maka dapat dipastikan hambatan kumparan kawat yang bertambah. Dari peragaan diatas dapat disimpulkan bahwa hambatan kawat bertambah jika suhunya naik.

Dalam suatu batas perubahan suhu tertentu, perubahan fraksi hambatan jenis (ρ/ρ_0) sebanding dengan perubahan suhu (T).

$$\frac{\Delta\rho}{\rho_0} = \alpha\Delta T \text{ Atau } \rho = \rho_0\alpha\Delta T$$

Keterangan : ρ_0 adalah hambatan jenis

T_0 adalah suhu awal

α adalah koefisiensi suhu

Hambatan sebanding dengan hambatan jenis ρ . Sehingga didapat persamaan R yang sama seperti ρ .

$$\frac{\Delta R}{R_0} = \alpha\Delta T \text{ atau } \Delta R = R_0\alpha\Delta T$$

Dengan

$$R = R - R_0$$

Substitusi $\Delta R = R - R_0$ ke persamaan $R = R_0 \alpha \Delta T$ sehingga didapat
 $R - R_0 = R_0 \alpha \Delta T$ atau disimpulkan menjadi

$$R = R_0(1 + \alpha \Delta T)$$

Oleh karena hambatan bergantung pada suhu, maka perubahan hambatan dapat digunakan untuk mengukur suhu. Prinsip ini sering digunakan pada alat elektronik untuk mengukur suhu dengan mendeteksi perubahan hambatan yang terjadi. Misal termometer klinik dan termometer hambatan platina.

Ada beberapa cara merangkai hambatan dalam sistem kelistrikan, hambatan yang di susun secara seri, dan hambatan yang di susun secara paralel. Dari masing-masing rangkaian ini akan memiliki hasil yang berbeda. Contohnya dua hambatan yang di susun secara paralel dan hambatan yang disusun secara seri akan memiliki besaran hambatan yang berbeda.



Gambar 5. Rangkaian Hambatan Seri

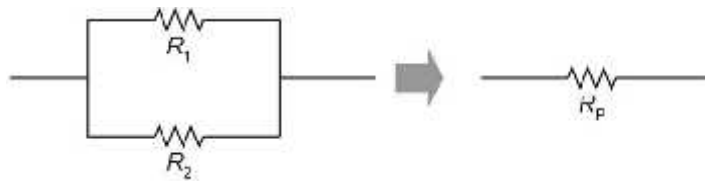
Rumus hambatan disusun seri : $R_{pengganti} = R_1 + R_2 \dots$

Keterangan : $R_{pengganti}$ = hambatan total

R_1 = hambatan pertama

R_2 = hambatan kedua

Dari rumus di atas dapat di simpulkan bahwa besarnya hambatan yang di rankai secara seri sama dengan penjumlahan tiap-tiap hambatan yang tersusun dala satu rangkaian.



Gambar 6. Rangkaian Hambatan Paralel

Rumus hambatan disusun paralel : $\frac{1}{R_{pengganti}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} \dots$

Keterangan : $R_{pengganti}$ = hambatan total

R_1 = hambatan pertama

R_2 = hambatan kedua

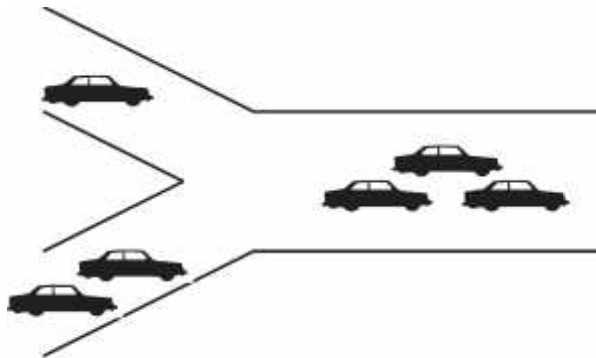
Dari rumus diatas dapat disimpulkan bahwa besarnya hambatan pengganti yang dirangkai secara paralel akan menghasilkan hambatan yang lebih kecil dari hambatan dasarnya.

2) Hukum Kirchoff

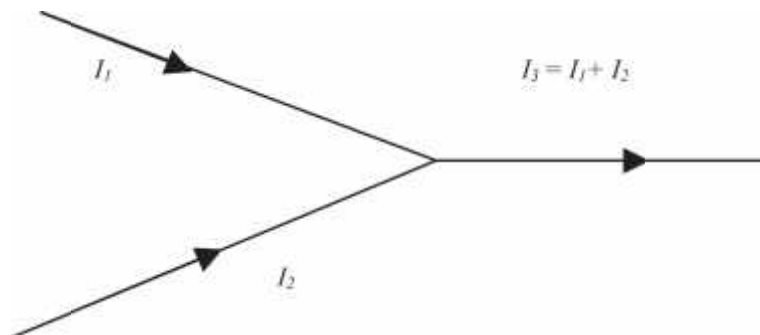
Hukum I Kirchoff adalah Jumlah kuat arus yang masuk ke suatu titik cabang sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik cabang tersebut.

$$\sum I_{masuk} = \sum I_{keluar}$$

Sebagai contoh berikut dijelaskan ada dua komponen arus yang bertemu disatu titik simpul sehingga menjadi satu, seperti ditunjukkan pada Gambar 6.



Gambar 7. Analogi Arus Mengalir Melewati Persimpangan.



Gambar 8. Arus Mengalir Dari Dua Cabang Menjadi Satu Cabang.

Penggunaan sumber energi listrik akan terkait dengan adanya perubahan energi yaitu dari energi listrik ke energi bentuk lain, misalnya energi panas. Pada Gambar 5.13 berikut ditunjukkan kemiripan antara bola yang meluncur karena adanya energi potensial gravitasi dan aliran muatan listrik yang bergerak karena adanya sumber tegangan searah.

Energi listrik adalah besar muatan (dalam coulomb) dikalikan beda potensial yang dialaminya. Satuan energi listrik dalam sistem SI adalah joule (J). Energi listrik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan berikut.

$$W = QV = VIt = I^2Rt = \frac{V^2}{R}t$$

dengan: W = energi listrik (joule, J),

V = beda potensial listrik (volt, V),

Q = muatan listrik (coulomb, C),

I = arus listrik (ampere, A),

R = hambatan (ohm, Ω),

t = waktu arus mengalir (sekon, s).

Daya listrik adalah energi listrik yang dihasilkan atau diperlukan persatuan waktu. Daya listrik dapat dihitung dengan menggunakan persamaan (5.13) di atas, yaitu:

$$\text{Daya listrik } P = \frac{\text{energi listrik yang dibebaskan (w)}}{\text{selang waktu (t)}}$$

$$P = \frac{W}{t} = \frac{VIt}{t} = VI$$

dengan: P = daya listrik (watt),

W = energi yang dibebaskan (joule),

t = selang waktu (sekon)

Bagaimana proses penggunaan suatu sumber arus listrik dalam pengalaman sehari-hari? Dalam kehidupan sehari-hari kita sering menggunakan sumber arus searah, tetapi juga menggunakan tegangan bolak-balik, misalnya sumber listrik dari Pusat Listrik Negara (PLN). Pada sumber arus bolak balik pada umumnya mempunyai tegangan efektifnya adalah 220 V. Tegangan efektif artinya besar tegangan arus listrik bolak-balik yang memberi akibat sama dengan arus searah, khususnya

dalam hal energi dan daya listrik.

Jika tegangan listrik mengalami penurunan, maka daya yang terjadi juga mengalami penurunan yaitu sesuai dengan persamaan berikut:

$$\frac{P_2}{P_1} = \left(\frac{V_2}{V_1}\right)^2$$

G. Kajian Penelitian yang Relevan

Penelitian tindakan kelas oleh Wiwit Trinaningsih, Tahun 2011 yang berjudul Penerapan Pembelajaran IPA Berbasis Masalah Untuk Meningkatkan Kemampuan Berpikir Kritis Siswa Kelas VII C MTs AL-IMAN Bulus Purworejo. Dari penelitian tersebut peneliti menggunakan model PBL untuk meningkatkan cara berfikir siswa, sehingga menjadi semakin kritis dalam mata pelajaran IPA khususnya pada pokok materi tentang pencemaran lingkungan.

Dalam penelitiannya, peneliti menggunakan posttest dan pretest untuk mengukur hasil penelitian yang di lakukannya. Menurut hasil pretest dan posttest terdapat selisih yang cukup signifikan, nilai rata-rata hasil posttest peserta didik lebih baik di bandingkan hasil nilai rata-rata pretest. Hal ini menunjukkan bahwa hasil dari model pembelajaran berbasis masalah berhasil meningkatkan cara berfikir siswa menjadi lebih kritis. Peningkatan berfikir kritis peserta didik sebesar 82,35% dalam hal mengidentifikasi masalah menentukan sebab-sebab kejadian peristiwa, dan memprediksi dampak lanjut permasalahan.

Penelitian yang di lakukan oleh Leonardus Baskoro Pandu Y. Dengan judul penelitian Penerapan Model Problem based Learning Untuk Meningkatkan Keaktifan Dan Hasil Belajar Siswa Pada Pelajaran komputer

(KK6) Di SMK N Wonosari Yogyakarta. Penelitian tindakan kelas ini merupakan penelitian yang dilakukan dalam 2 siklus. Setiap siklusnya dilakukan dua kali pertemuan, dimulai dengan tahapan perencanaan tindakan, pelaksanaan tindakan model *Problem Based Learning* (PBL) dan refleksi.

Analisis data dilakukan dengan perbandingan antara hasil tes pada siklus 1 dan siklus 2 dengan teknik deskriptif. Untuk mengukur prestasi belajar siswa menggunakan sistem rata-rata kelas pada hasil evaluasi tiap siklus. Hasil penelitian menunjukkan bahwa prestasi dan aktivitas belajar siswa kelas X EI SMK N 2 Wonosari Yogyakarta dalam pembelajaran mata diklat Komputer (KK6) mengalami peningkatan.

Berdasarkan hasil observasi aktivitas siswa diperoleh informasi bahwa adanya peningkatan dalam aktivitas *listening* dari 86% menjadi 88%, *oral* dari 45% menjadi 61%, *emotional* dari 65% menjadi 84%, *visual* dari 35% menjadi 78%, *writing* dari 65% menjadi 73%, *motor* dari 39% menjadi 69%, dan *mental* dari 66% menjadi 68%. Peningkatan nilai rata-rata kelas dari siklus I ke siklus II meningkat sebesar 4,16% yaitu dari 91 menjadi 95. Pada siklus 2 kategori nilai sangat tinggi siswa meningkat sebesar 11,11% yaitu dari 27 siswa menjadi 30 siswa.

H. Kerangka Pikir

Masrurotullaily, (2013) mengungkapkan kriteria kemampuan peserta didik yaitu rendah dengan nilai 0-60, sedang dengan nilai 60-75 dan tinggi dengan nilai 75-100. Berdasarkan data ulangan harian teknik listrik dasar otomotif, hanya 15 peserta didik dari 32 peserta didik yang berhasil mendapatkan nilai lebih dari nilai ketuntasan artinya ada 17 peserta didik yang

belum tuntas. Dengan nilai rata-rata kelas hanya sebesar 56,32 yang tergolong rendah, untuk nilai ketuntasan dalam mata pelajaran teknik listrik dasar otomotif yaitu 70,00. Hal ini menunjukkan peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta mengalami kesulitan menyelesaikan soal-soal TLDO yang membutuhkan keterampilan berfikir memecahkan masalah dalam mengaplikasikan konsep-konsep untuk memecahkan suatu masalah yang dihadapi yang berupa soal uraian yang diberikan oleh pendidik.

Keterampilan memecahkan masalah merupakan kemampuan berfikir mengolah pengetahuan yang dimiliki untuk menemukan solusi dari suatu permasalahan. Keterampilan memecahkan masalah dapat di tingkatkan melalui kegiatan pembelajaran yang memberikan kesempatan peserta didik untuk aktif mengkonstruksi pengetahuannya sendiri. Dengan model pembelajaran yang tepat akan dapat meningkatkan keterampilan memecahkan masalah peserta didik. Salah satu model pembelajaran yang sesuai diaplikasikan untuk mengembangkan keterampilan memecahkan masalah adalah, dengan model PBL (*Problem Based Learning*) atau sering di kenal dengan model pembelajaran berbasis masalah.

Kegiatan pembelajaran menggunakan model PBL dimulai dengan penyajian suatu masalah dan motivasi kepada peserta didik untuk terlibat dalam suatu kegiatan pemecahan masalah oleh pendidik. Dengan penggunaan model pembelajaran ini peserta didik akan merasa terbiasa dan tidak merasa asing terhadap masalah. Dalam prosesnya peserta didik mengalami beberapa tahapan, tahapan pertama mengumpulkan data informasi yang sesuai dengan masalah, tahap kedua melaksanakan penyelidikan dan yang ketiga mencari

penjelasan dari solusi pemecahan masalah. Kegiatan tersebut dapat meningkatkan kemampuan berfikir peserta didik yang lebih kompleks dalam memecahkan permasalahan yang di hadapinya.

Untuk menguji hipotesis berdasarkan kajian teori yang telah di paparkan, peneliti mengadakan penelitian kuasi eksperimen untuk menganalisis pengaruh model PBL dan model pengajaran langsung terhadap keterampilan memecahkan masalah teknik listrik dasar peserta didik. Data keterampilan memecahkan masalah yang diperoleh dari tiap kelompok eksperimen setelah dilakukan perlakuan. Kemudian dilakukan analisis data, sehingga dapat diketahui ada perbedaan pengaruh model pembelajaran PBL (*Problem Based Learning*) dan model pengajaran langsung terhadap peningkatan keterampilan memecahkan masalah peserta didik.

I. Hipotesis Penelitian

Hipotesis dalam penelitian ini adalah ada perbedaan pengaruh model PBL dan model pengajaran langsung terhadap keterampilan memecahkan masalah pada mata pelajaran teknik listrik dasar otomotif peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015.

BAB III METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang dilaksanakan adalah penelitian kuasi eksperimen dengan menggunakan dua kelompok sampel dengan perlakuan yang berbeda. Pembelajaran pada kelompok eksperimen pertama menggunakan pembelajaran berbasis masalah, kelompok eksperimen kedua menggunakan pengajaran langsung. Penelitian dilaksanakan untuk menyelidiki pengaruh dari model pembelajaran (PBL) terhadap keterampilan memecahkan masalah.

B. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *pretest-posttest with nonequivalent control group design*. Sebelum melakukan penelitian, dilakukan pengambilan 2 kelas sebagai kelompok sampel dari populasi sehingga didapatkan satu kelas sebagai kelompok eksperimen pertama yang menggunakan model PBL dan satu kelas sebagai kelompok pembanding dengan menggunakan model pengajaran langsung. Selanjutnya dilakukan pengambilan data untuk pengetahuan hasil data *pretest* melalui soal tes keterampilan memecahkan masalah untuk kedua kelompok sampel.

Setelah didapatkan data hasil *pretest* keterampilan memecahkan masalah, kelompok sampel pertama diberi perlakuan model PBL dan kelompok kedua diberi perlakuan model pengajaran langsung. Pembelajaran dilaksanakan selama 4 jam pelajaran atau dua kali pertemuan. Dalam proses pembelajaran peneliti sebagai pendidik yang menyampaikan materi kepada peserta didik menggunakan model pembelajaran berdasarkan RPP masing-masing model yang sudah di siapkan. Setelah pembelajaran selesai, peneliti

memberikan *posttest* untuk mengetahui keadaan akhir dari setiap kelompok sampel. Dari selisih skor *pretest* dan *posttest* diperoleh *gain* keterampilan memecahkan masalah tiap peserta didik pada setiap kelompok.

Untuk menguji hipotesis penelitian PBL, dilakukan analisis kovarian dengan menggunakan skor *gain* peningkatan keterampilan memecahkan masalah. Hasil analisis *gain* peningkatan keterampilan memecahkan masalah ini yang menentukan adanya perbedaan antara kelompok yang menggunakan model pengajaran langsung terhadap kelompok yang menggunakan model PBL terhadap peningkatan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah.

Tabel 8. Rancangan Penelitian *Pretest-Posttest with Nonequivalent Control Group Design*

Kelompok	<i>Pretes</i>	Perlakuan	<i>Postes</i>
Eksperimen	O ₁	X ₁	O ₂
Kontrol	O ₁	X ₂	O ₂

Keterangan: O₁: Tes awal (pretes)

O₂: Tes akhir (postes)

X₁: Pembelajaran berbasis masalah

X₂: Pembelajaran langsung

C. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada kelas X jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK N 3 Yogyakarta.

2. Waktu Penelitian

Penelitian mengambil waktu pada saat jam pelajaran Teknik Listrik Dasar Otomotif, yaitu pada semester I (ganjil) tahun pelajaran 2014-2015, dimulai dari tanggal 5 Agustus 2014 sampai 2 September 2014.

D. Populasi dan Sampel Penelitian

1. Populasi

Populasi dalam penelitian adalah peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015. Kelas X jurusan teknik kendaraan ringan berjumlah 4 kelas, dengan setiap kelasnya terdiri dari 32 peserta didik.

2. Sampel

Sampel dalam penelitian berbentuk kelompok yaitu kelompok kelas. Sampel dipilih secara *cluster random sampling* yaitu dari empat kelas dipilih dua kelas secara acak melalui jadwal pelajaran yang ditentukan oleh sekolah. Kelas X terdiri dari X KR 1, X KR 2, X KR 3 dan X KR 4. Kelas yang digunakan untuk sampel yaitu, kelas X KR 3 sebagai kelas yang menggunakan model PBL dan kelas X KR 4 sebagai kelas yang menggunakan model pengajaran langsung.

E. Variabel Penelitian

1) Variabel independen

Variabel independen dalam penelitian ini adalah model pembelajaran. Model PBL pada kelompok sampel pertama (X KR 3) dan model pengajaran langsung pada kelompok sampel kedua (X KR 4).

2) Variabel dependen

Variabel dependen dalam penelitian ini adalah keterampilan memecahkan masalah. Skor keterampilan memecahkan masalah yang dianalisis adalah skor *gain* ternormalisasi dari selisih skor *pretest* dan *posttest* keterampilan memecahkan masalah.

3) Variabel kontrol

Variabel kontrol dalam penelitian ini adalah variabel yang dibuat sama pada kedua kelompok sampel yaitu menggunakan satu orang pendidik, waktu pembelajaran, dan materi yang diajarkan.

F. Metode Pengumpulan Data

1. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan dalam penelitian ini adalah tes dengan soal berbentuk pilihan ganda beralasan. Dengan soal yang berbentuk pilihan ganda beralasan ini, dapat menunjukkan perbedaan pemahaman peserta didik dalam menjawab soal-soal pemecahan masalah.

2. Instrumen Pengumpulan Data

Instrumen penelitian yang digunakan dalam penelitian terdiri atas Rencana Pelaksanaan Pembelajaran (RPP), LKPD, dan instrumen pengumpul data yaitu soal tes keterampilan memecahkan masalah. Dalam penyusunan instrumen pengumpulan data dilakukan langkah-langkah yaitu:

Instrumen tes keterampilan memecahkan masalah

1) Menetapkan materi

Materi yang digunakan dalam penyusunan tes keterampilan memecahkan masalah adalah materi hukum Ohm dan hukum Kirchhoff.

2) Membuat kisi-kisi soal

3) Menentukan alokasi waktu yang digunakan untuk menyelesaikan soal tes

Alokasi waktu yang diberikan untuk menyelesaikan soal tes keterampilan memecahkan masalah adalah 40 menit.

4) Menentukan bentuk tes yaitu tes objektif beralasan.

Soal tes berupa soal pilihan ganda disertai pemberian alasan.

5) Menentukan jumlah butir soal

6) Membuat soal sesuai dengan kisi-kisi

7) Membuat kunci jawaban

8) Membuat pedoman penskoran

G. Validitas Instrumen

Validasi instrumen dilakukan oleh dua dosen validator. Kedua dosen validator yang ditunjuk merupakan dosen yang sudah ahli dan berpengalaman dalam bidangnya.

H. Teknik Analisis Data

Tahapan pengujian yang dilakukan dalam penelitian adalah sebagai berikut:

Analisis deskriptif digunakan untuk menyajikan data-data yang diperoleh dari hasil tes yaitu data *pretest*, *posttest*, dan *gain* keterampilan memecahkan masalah. Hasil dari statistik deskriptif untuk data hasil tes diinterpretasikan dalam bentuk mean, nilai minimum, nilai maksimum.

1) Uji Normalitas

Pengujian normalitas adalah pengujian tentang kenormalan distribusi data. Maksud data terdistribusi normal adalah bahwa data mengikuti bentuk distribusi normal. Bentuk distribusi normal adalah dimana data memusat pada nilai rata-rata dan median.

Pengujian normalitas data yang digunakan pada penelitian ini menggunakan bentuk grafik distribusi. Bentuk grafik distribusi ditunjukkan dengan kemencengan (*skewness*) dan keruncingan (*kurtosis*) kurva.

$$\text{rasio skewness} = \frac{\text{skewness}}{\text{standar error skewness}}$$

$$\text{rasio kurtosis} = \frac{\text{kurtosis}}{\text{standar error kurtosis}}$$

Aturan dalam skewness dan kurtosis adalah jika nilai rasio skewness dan rasio kurtosis berada pada rentang nilai -2 sampai +2 maka data terdistribusi secara normal (Purbayu Budi Santosa & Ashari, 2005: 235).

2) Uji Homogenitas Varians

Uji homogenitas varians bertujuan untuk mengetahui apakah setiap kelompok sampel memiliki varians yang sama atau tidak. Uji homogenitas varians dilakukan terhadap data nilai pengetahuan awal dan *gain* keterampilan memecahkan masalah. Uji homogenitas varians padavariabel kovarian dan variabel dependen dilakukan menggunakan *Levene's test* melalui SPSS.

Ho : Varians pada tiap kelompok sampel sama (homogen)

Ha : Varians pada tiap kelompok sampel tidak sama (tidak homogen)

Kriteria pengambilan keputusan untuk uji homogenitas varians adalah jika nilai signifikansi *Based on Mean* lebih dari α (0,05) maka H_0 diterima atau variansi pada tiap kelompok sampel sama (homogen).

3) Uji normalitas *gain*

Untuk mengetahui efektifitas peningkatan hasil belajar dalam penelitian ini menggunakan teknik *normalized gain*. Dengan mengetahui rata-rata nilai *gain* dari masing-masing kelompok kita dapat mengetahui keefektifan peningkatan kemampuan dari masing-masing kelompok tersebut. Nilai G dihitung dengan menggunakan rumus berikut :

$$G = \frac{\text{Postscore} - \text{Prescore}}{100 - \text{Perscore}}$$

Keterangan :

G = nilai *normalized gain*

Postscore = nilai *posttest*

Prescore = nilai *pretest*

Setelah nilai *gain* telah didapat dan dirata-ratakan, langkah selanjutnya adalah menginterpretasikan nilai tersebut ke dalam kriteria sebagai berikut :

Tabel 9. Interpretasi nilai *normalized Gain*

Nilai <i>gain</i>	Kriteria
$G > 0,70$	Tinggi
$0,30 \leq G \leq 0,70$	Sedang
$G < 0,30$	Rendah

4) Uji kesamaan

Uji kesamaan dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat kesamaan antara rata-rata nilai postes perolehan dari kelompok kelas yang menggunakan model PBL dan kelas yang menggunakan model pengajaran langsung. Uji kesamaan dua rata-rata dilakukan apabila data distribusi normal dan homogen sehingga dilakukan uji kesamaan dua rerata dengan uji statistik parametrik menggunakan *independent sample t-test* pada SPSS. 16 dengan langkah-langkah sebagai berikut :

a. Menghitung uji kesamaan dua rata-rata dengan menggunakan *independent sample t-test* pada SPSS.

b. Melihat nilai signifikan dan nilai t pada hasil uji independent sample t-test, dengan taraf signifikansi 5% ($\alpha=0,05$), kriteria pengambilan keputusannya sebagai berikut :

1) Uji kesamaan ini menggunakan uji dua pihak sehingga jika $(p/2) \geq (0,05/2)$ dan $t \text{ hitung} < t \text{ tabel}$, maka tidak terdapat perbedaan kemampuan siswa kelas kontrol dan kelas eksperimen.

2) Jika $(p/2) < (0,05/2)$ dan $t \text{ hitung} > t \text{ tabel}$, maka terdapat perbedaan kemampuan siswa kelas kontrol dengan kelas eksperimen.

Ho: $\mu_1 = \mu_2$

(Tidak ada perbedaan signifikan keterampilan memecahkan masalah pada kelompok sampel pertama, dan kedua)

Ha: $\mu_1 \neq \mu_2$

(Ada kelompok sampel yang memiliki peningkatan keterampilan memecahkan masalah berbeda secara signifikan)

Kriteria pengambilan keputusan adalah jika nilai signifikansi pada variabel independen kurang dari α (0,05) maka H_0 ditolak, dan H_a diterima. Hal ini berarti hipotesis penelitian pertama ditolak dan hipotesis kedua diterima atau ada perbedaan pengaruh model PBL dan model pengajaran langsung terhadap keterampilan memecahkan masalah pada mata pelajaran teknik listrik dasar otomotif peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Deskripsi Data

Tes keterampilan memecahkan masalah dilakukan diawal dan diakhir kegiatan pembelajaran. Data pretes keterampilan memecahkan masalah dikumpulkan melalui tes sebelum setiap kelompok dikenai perlakuan dan data postes keterampilan memecahkan masalah dikumpulkan melalui tes setelah setiap kelompok mendapatkan perlakuan. Berikut ini ditampilkan deskripsi data pretes dan postes dalam bentuk tabel.

Tabel 10. Deskripsi data hasil *pretest*

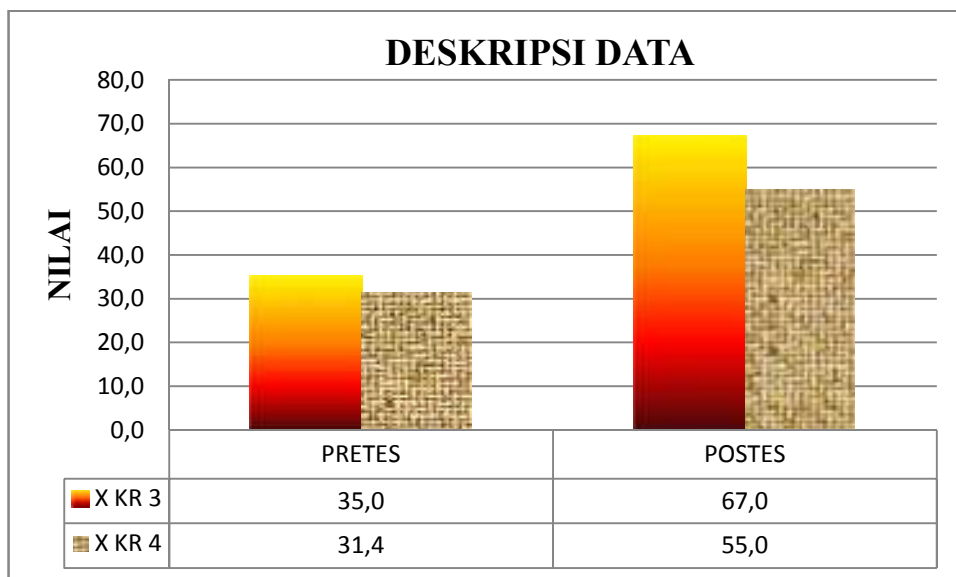
Kelas	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
jumlah data	32	32
Nilai minimum	33,3	0.0
Nilai maximum	40,5	42,9
Mean	35,0	31,3

Tabel 11. Deskripsi data hasil *Posttest*

Kelas	Kelas eksperimen	Kelas kontrol
jumlah data	32	32
Nilai minimum	40,5	35,7
Nilai maximum	83,3	85,7
Mean	67,03	54,98

Berdasarkan tabel data pretes dan postes dapat dilihat secara diskriptif terdapat peningkatan rata-rata skor pretes-postes keterampilan memecahkan masalah pada kedua kelompok sampel, tetapi peningkatan ini bervariasi antara kelas yang mendapatkan perlakuan model PBL dan model pengajaran langsung. Tampak dari data rata-rata skor pretes pada masing-masing kelompok tidak terjadi selisih yang cukup besar. Ini menunjukkan bahwa keterampilan

memecahkan masalah kelompok eksperimen dan kelompok kontrol sebelum mendapatkan perlakuan tidak jauh berbeda. Sedangkan berdasarkan skor postes setelah mendapatkan perlakuan dihasilkan masing-masing kelompok menghasilkan selisih rata-rata yang cukup besar antara kelas eksperimen dan kelas kontrol. Rata-rata kelas eksperimen mendapat skor lebih tinggi di bandingkan rata-rata kelas kontrol. Dapat terlihat pada perbandingan skor dengan tabel dibawah ini.



Gambar 9. Deskripsi Data

Dalam pengujian secara kuantitatif, peneliti mencari *gain* ternormalisasi keterampilan memecahkan masalah melalui selisih nilai pretes dan postes keterampilan memecahkan masalah untuk mengetahui perbedaan peningkatan keterampilan memecahkan masalah pada setiap kelompok. Deskripsi data *gain* keterampilan memecahkan masalah terpapar pada tabel 12.

Tabel 12. Deskripsi Data *Gain* Keterampilan Memecahkan Masalah

No	Deskripsi	Kelompok PBL	Kelompok pengajaran langsung
1	Jumlah Data	32	32
2	Mean	0,66	0,43
3	Nilai Minimum	0,10	0,05
4	Nilai Maksimum	1,00	1,00
5	Standar deviasi	0,20	0,21
6	Varians	0,43	0,045

Berdasarkan nilai mean pada tabel 12 diketahui bahwa rata-rata gain keterampilan memecahkan masalah kedua kelompok sampel berbeda. Kelompok PBL memiliki nilai rata-rata 0,66 lebih besar dibandingkan kelompok pengajaran langsung yakni 0,43. Nilai varians kedua kelompok sampel juga tidak jauh berbeda, sehingga sangat memungkinkan kedua data memiliki varians yang homogen.

B. Analisis Data

Analisis data hasil perhitungan dilakukan melalui uji statistika yaitu menggunakan perhitungan *gain*, uji normalitas, uji *homogenitas* dan uji t-test. Berikut ini adalah uji statistik yang dilakukan :

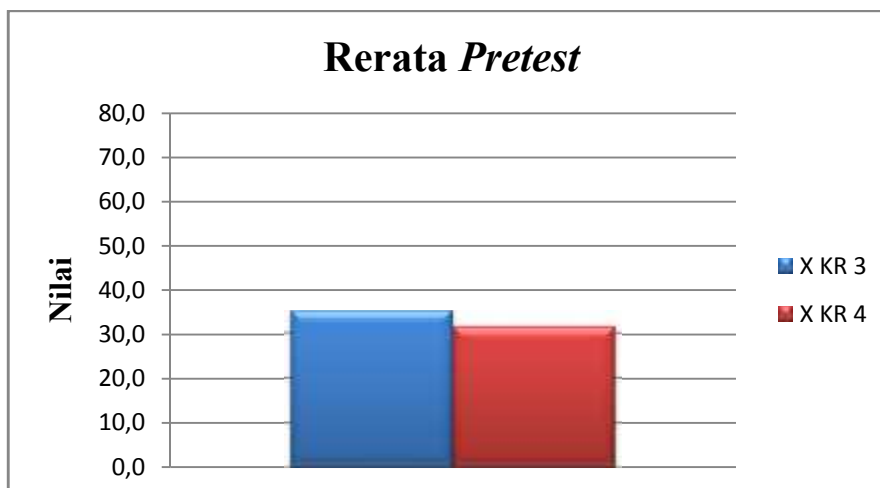
1. Data *Pretest*

Hasil dari data *pretest* yang telah dilakukan terhadap kedua sampel tersebut. Bertujuan untuk mengetahui pengetahuan awal siswa terhadap materi. Pengujian dilakukan menggunakan bantuan SPSS. 16 data yang dihasilkan sebagai berikut :

Tebel 13. Data hasil *pretest*.

Kelas	N	Min	Max	Mean	Standar Deviasi	Varians	Skewness	Kurtosis
Eksperimen	32	33.3	40.5	35.0	1.63	2.66	1.08	2.704
Kontrol	32	0.0	42.9	31.3	1.06	113.11	-2.57	5.680

Menunjukkan bahwa pengetahuan awal rata-rata peserta didik tidak terpaut selisih yang jauh antara kelas kontrol dan kelas eksperimen. Di tujukan oleh grafik rerata antara kelas kontrol dengan kelas eksperimen yang tidak terlalu jauh signifikan perbandingannya. Hanya selisih 3,7 nilai antara kelas eksperimen dan kelas kontrol, seperti yang di gambarkan pada grafik 3.



Gambar 10. Rerata Hasil *Pretest*.

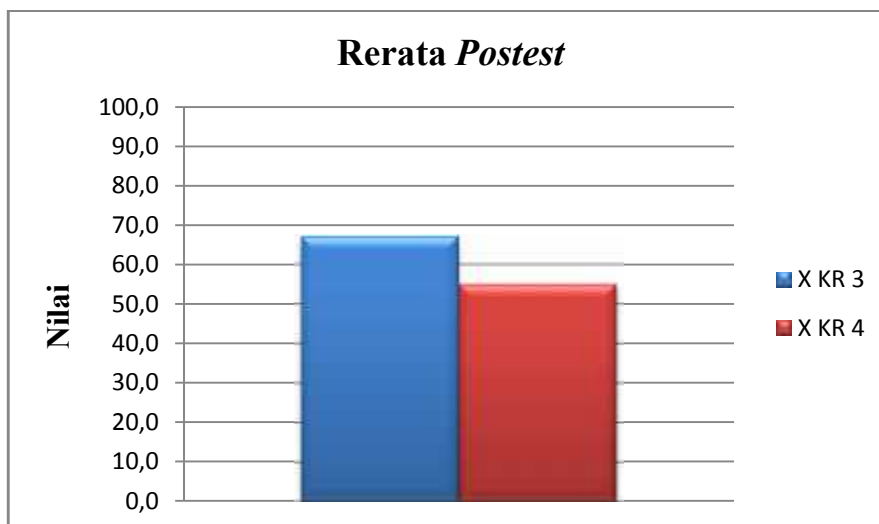
2. Data *Posttest*

Dari hasil *posttest* yang di berikan kepada masing-masing kelas eksperimen dan kelas kontrol ini menghasilkan data sebagai berikut :

Tebel 14. Data Hasil *Posttest*.

Kelas	N	Min	Max	Mean	Standar deviasi	Varians	skewness	Kurtosis
Eksperimen	32	40,5	83,3	67,03	1,02	103,17	-0,61	0,13
Kontrol	32	35,7	85,7	54,98	1,11	123,72	0,60	0,64

Dari tabel 14 data diatas menunjukan hasil rerata nilai yang cukup signifikan. Kelas eksperimen menghasilkan rerata nilai lebih tinggi di bandingkan kelas kontrol. Untuk kelas eksperimen sebesar 67,03 dan kelas kontrol hanya 54,98. Dari kedua data tersebut di dapatkan selisih yang cukup besar yang itu 12,05. Selisih nilai hasil *posttest* tersebut menunjukan bahwa perbedaan hasil yang dicapai oleh peserta didik cukup signifikan. Seperti yang di tunjukan gambar 11.



Gambar 11. Rerata Hasil *Posttest*.

3. Perhitungan *Gain*

Setelah diketahui data nilai *pretest* dan *posttest*, kemudian hitung besarnya nilai kenaikan keterampilan pemecahan masalah (*Gain*) peserta didik. Data yang dihasilkan sebagai berikut :

Tebel 15. Data *Gain*.

Kelas	N	Mean	Standar deviasi	Varians	Skewness	Kurtosis
Eksperimen	32	0,66	0,208	0,43	-0,629	0,320
Kontrol	32	0,43	0,212	0,045	0,405	0,434



Gambar 12. Perbandingan *Gain* Kelas Kontrol dan Kelas Eksperimen.

Dari data diatas rerata untuk *gain* didapatkan nilai kelas eksperimen sebesar 0,63 lebih besar di bandingkan kelas kontrol yang hanya 0,43. Berdasarkan rerata kedua kelas menunjukan bahwa kenaikan keterampilan memecahkan masalah peserta didik lebih baik terjadi pada kelas eksperimen. Rata-rata nilai *gain* kelas eksperimen dan kelas kontrol termasuk dalam kategori sedang, yaitu antara 0,30 sampai 0,70.

4. Uji Normalitas *Gain*

Setelah diketahui nilai *pretest* dan *posttest* dapat diketahuin besar nilai kenaikan keterampilan memecahkan masalah peserta didik setelah di lakukan perhitungan *Gain*. Nilai *Gain* tiap kelas dapat dikatakan normal jika nilai rasio skewness dan rasio kurtosis pada setiap kelompok sampel berada pada rentang - 2 sampai +2.

Tabel 16. Uji Normalitas *gain* kelas eksperimen menggunakan SPSS. 16.

Statistics		
Nilai <i>Gain</i> Kelas X KR 3		
N	Valid	32
	Missing	0
Mean		.6644
Median		.7000
Mode		.70
Std. Deviation		.20778
Variance		.043
Skewness		-.629
Std. Error of Skewness		.414
Kurtosis		.320
Std. Error of Kurtosis		.809

Tabel 17. Uji Normalitas *gain* kelas kontrol menggunakan SPSS. 16

Statistics		
Nilai <i>Gain</i> kelas X KR 4		
N	Valid	32
	Missing	0
Mean		.4303
Median		.4300
Mode		.29
Std. Deviation		.21167
Variance		.045
Skewness		.405
Std. Error of Skewness		.414
Kurtosis		.434
Std. Error of Kurtosis		.809

Berdasarkan data SPSS.16 untuk kelas eksperimen memiliki nilai skewness -0,629 dan kurtosis 0,320 sedangkan untuk kelas kontrol memiliki nilai skewness 0,405

dan kurtosis 0,434. Dari kedua data tersebut menunjukkan bahwa *gain* peningkatan keterampilan memecahkan masalah peserta didik normal.

5. Uji *Homogenitas*

Berdasarkan uji *homogenitas* varian *gain* keterampilan memecahkan masalah pada masing-masing kelas, kelas eksperimen dan kelas kontrol. Hasil analisis *homogenitas gain* keterampilan memecahkan masalah menggunakan SPSS. 16 di tampilkan pada tabel 18.

Tabel 18. Hasil analisis *Homogenitas* Keterampilan memecahkan masalah

F	Sig.	A	Kesimpulan
19,927	0.987	0.005	Homogen

Berdasarkan analisis *homogenitas* varians data *gain* keterampilan memecahkan masalah, tampak bahwa signifikansi hasil analisis bernilai 0,987 lebih besar dari α (0,05) sehingga H_0 diterima atau varians data *gain* keterampilan memecahkan masalah sama (*homogen*).

6. Uji *T-test*

Analisi uji *T-test* dilakukan untuk membandingkan kedua kelas yaitu, kelas kontrol dan kelas eksperimen. Analisis data menggunakan SPSS. 16 dan hasilnya tercantum pada tabel 19.

Tabel 19. Data Uji *T-test*

Kelas	N	Mean	Setandar deviasi	F	Sig.
X KR 3	32	0,66	0,208	0,000	0,000
X KR 4	32	0,43	0,211		

Berdasarkan data pada tabel diatas, bahwa nilai signifikansi seberas 0,000 lebih kecil dari α (0,05) sehingga H_0 di tolak dan H_a diterima. Berdasarkan analisis data diatas maka dapat di simpulkan bahwa peningkatan keterampilan

memecahkan masalah dengan model *problem based learning* lebih baik dari pada peningkatan keterampilan memecahkan masalah dengan model pengajaran langsung pada mata pelajaran Teknik Listrik Dasar Otomotif peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta.

7. Pengujian Hipotesis

Berdasarkan uji prasyarat analisis dikemukakan bahwa sampel berasal dari varians yang homogen dan data berdistribusi normal. Uji prasyarat telah terpenuhi sehingga uji hipotesis dalam penelitian dapat dilakukan menggunakan uji *T-test*. Uji perbedaan peningkatan keterampilan memecahkan masalah dilakukan untuk menguji hipotesis. Variabel dalam penelitian adalah model pembelajaran sebagai variabel independen dan keterampilan memecahkan masalah sebagai variabel dependen, Adapun hipotesis pada penelitian ini adalah:

$$H_0: \mu_1 = \mu_2$$

(Tidak ada perbedaan signifikan keterampilan memecahkan masalah pada kelompok sampel pertama, dan kedua)

$$H_a: \mu_1 \neq \mu_2$$

(Ada kelompok sampel yang memiliki keterampilan memecahkan masalah berbeda secara signifikan)

Berdasarkan uji T-test didapatkan data bahwa nilai signifikansi 0.001 lebih kecil dari α (0,05), sehingga H_0 ditolak dan H_a diterima. Maka pada kelompok sampel kedua kelas yang menggunakan model *problem based learning* dan model

pengajaran langsung menghasilkan nilai keterampilan memecahkan masalah yang berbeda.

C. Pembahasan

Penelitian dilakukan untuk mengetahui perbedaan pengaruh model pembelajaran *Problem Based Learning* dan model pengajaran langsung terhadap keterampilan memecahkan masalah dalam mata pelajaran Teknik Listrik Dasar Otomotif pada kelas X jurusan Teknik Kendaraan Ringan SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015. Sempel dalam penelitian ini adalah siswa kelas X KR 3 yang berjumlah 32 peserta didik sebagai kelas eksperimen, dan kelas X KR 4 yang berjumlah 32 peserta didik sebagai kelas kontrol.

1. Model *Problem Based Learning*.

Model PBL diterapkan pada kelas eksperimen yaitu kelas X KR 3 sebagai variabel independen. Model PBL sebagai perlakuan dalam proses pembelajaran kelas eksperimen. Selama proses pembelajaran peserta didik diajarkan bagaimana cara memecahkan masalah dari permasalahan yang disajikan oleh pendidik.

PBL merupakan pembelajaran yang berpusat pada peserta didik (*students center*). Pembelajaran dimulai dengan suatu permasalahan nyata dan seluruh kegiatan pembelajaran diarahkan agar peserta didik menemukan pemecahan permasalahan tersebut. Peserta didik diberi kesempatan untuk mengkonstruksi pengetahuannya sendiri melalui kegiatan memecahkan permasalahan secara berkelompok. Hal ini sesuai dengan teori konstruktivisme Piaget dan teori Bruner yang menekankan keaktifan peserta

didik dalam proses penemuan, pengolahan informasi, dan membangun pengetahuan peserta didik sendiri.

Kegiatan PBL yang dilaksanakan dalam penelitian dimulai dengan sintaks pertama PBL yaitu orientasi masalah. Pendidik mengajak peserta didik mengingat materi yang telah dipelajari dan memotivasi peserta didik dengan menyajikan permasalahan dalam bentuk gambar. Sintaks kedua adalah mengorganisasi peserta didik untuk meneliti. Pendidik membagi peserta didik dalam kelompok-kelompok untuk mengerjakan kegiatan pembelajaran sesuai LKPD. Peserta didik disajikan suatu kutipan berita atau kutipan cerita yang memuat permasalahan untuk diidentifikasi dan dirumuskan. Sintaks ketiga adalah membimbing penyelidikan melalui kegiatan mengarahkan peserta didik mencari pemecahan permasalahan menggunakan pengetahuan awal dan bahan-bahan yang telah dikumpulkan. Hasil pemecahan yang telah dibuat oleh setiap kelompok kemudian dipresentasikan pada sintaks mengembangkan dan menyajikan hasil karya. Sintaks terakhir adalah menganalisis dan evaluasi hasil karya. Pada sintaks ini, pendidik mengambil peran untuk memberikan tanggapan hasil presentasi, diskusi, kesesuaian hasil diskusi kelas dengan teori serta memberikan evaluasi terhadap beberapa kelompok yang belum bekerja dengan baik.

Penyajian suatu permasalahan dalam PBL dapat ditemukan pada sintaks pertama dan kedua. Penyajian permasalahan ini dapat membuat peserta didik mulai terbiasa dan tidak merasa asing berhadapan dengan berbagai permasalahan. Permasalahan yang digunakan dalam PBL adalah

permasalahan autentik yang biasa ditemui peserta didik dalam kehidupan nyata. Penggunaan masalah nyata ini dapat meningkatkan motivasi dan memberi tantangan. Motivasi dapat meningkat dikarenakan peserta didik menyadari bahwa materi yang akan dipelajari memiliki manfaat dalam kehidupan sehari-hari. Morales-Mann & Kaitell (2001: 13) menyebutkan bahwa permasalahan-permasalahan yang biasanya ditemui dalam kehidupan nyata dapat menjadi stimulus bagi peserta didik untuk mempelajari keterampilan memecahkan masalah.

Proses pemecahan masalah pada PBL yang dilaksanakan dalam penelitian menggunakan kegiatan diskusi kelompok. Kegiatan diskusi yang dilakukan memberi pengaruh positif terhadap keterampilan memecahkan masalah. Pengelolaan kegiatan PBL secara berkelompok menjadikan pemahaman dikonstruksi secara lebih baik dibanding jika dikonstruksi secara individual. Hal ini disebabkan pengetahuan yang diperoleh berasal dari pemikiran yang lebih beragam. Sesuai dengan teori belajar Vygotsky yang mendasari PBL disebutkan adanya interaksi sosial selama pelaksanaan diskusi kelompok dapat memacu terbentuknya ide baru dan memperkaya perkembangan intelektual. Ide ataupun pengalaman yang diperoleh selama berdialog dengan peserta didik lain juga akan diingat secara lebih akurat dan efektif oleh peserta didik (Ormrod, 2003: 246).

Penerapan model ini akan mempengaruhi variabel dependen, yaitu keterampilan memecahkan masalah. Berdasarkan analisis data yang sudah dilakukan menghasilkan rerata skor *pretest* sebesar 35,0 dan rerata skor

posttest sebesar 67,03 kelas eksperimen (X KR 3). Dari skor *pretest* dan *posttest* didapatkan nilai *gain* sebesar 0,63. Nilai *gain* ini menunjukan adanya perubahan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah.

Beberapa penelitian telah dilaksanakan untuk menyelidiki pengaruh penerapan PBL terhadap keterampilan memecahkan masalah. Diantaranya penelitian yang dilaksanakan oleh Morales-Mann & Kaitell (2001: 13) untuk mendeskripsikan pengalaman belajar peserta didik selama melaksanakan PBL. Dari pendapat peserta didik yang didokumentasikan oleh peneliti disebutkan bahwa perbedaan yang dirasakan peserta didik selama melaksanakan PBL adalah adanya kerja kelompok dan kegiatan memecahkan masalah yang lebih sering dibanding pembelajaran yang lain. Keuntungan bagi peserta didik yang tampak dari hasil proses pembelajaran yaitu meningkatnya otonomi belajar, kemampuan berpikir kritis, kemampuan memecahkan masalah, serta kemampuan berkomunikasi.

2. Model Pengajaran Langsung.

Model pengajaran langsung diterapkan pada kelas kontrol yaitu kelas X KR 4 sebagai variabel independen. Model pengajaran langsung sebagai perlakuan dalam proses pembelajaran kelas kontrol. Peneliti memilih pengajaran langsung dikarenakan pembelajaran ini biasa dilakukan pendidik pada pembelajaran konvensional. Kegiatan penelitian diawali dengan mengajak peserta didik mengingat materi terakhir yang dipelajari dan memberikan pertanyaan-pertanyaan tentang materi yang akan dipelajari untuk memotivasi. Sintaks kedua adalah presentasi. Pendidik menjelaskan

materi yang harus dikuasai peserta didik. Pendidik juga melaksanakan demonstrasi agar peserta didik dapat membuktikan teori yang baru saja dijelaskan. Selain mengajarkan konsep, pendidik juga menjelaskan cara penyelesaian soal aplikasi konsep. Sintaks berikutnya yaitu latihan terbimbing. Pada tahap ini, pendidik membimbing peserta didik dalam menyelesaikan aplikasi soal sesuai cara yang telah dipresentasikan pada tahap sebelumnya. Tahap terakhir dalam pengajaran langsung yaitu latihan mandiri, pendidik meminta peserta didik mencari contoh soal lain tentang materi yang diajarkan dan meminta peserta didik berlatih menyelesaikannya.

Selama proses pembelajaran pendidik menjelaskan dan mentransfer materi secara langsung. Proses ini cenderung membuat pendidik lebih aktif dibandingkan peserta didik. Model pengajaran langsung termasuk model pembelajaran yang sering digunakan oleh pendidik. Alasannya pendidik lebih mudah dalam mengatur peserta didik dan pendidik lebih mudah dalam mempersiapkan materi yang akan disampaikan kepada peserta didik. Penerapan model ini dapat mempengaruhi variabel dependen yaitu keterampilan memecahkan masalah.

Dalam pelaksanaan sintaks presentasi pendidik juga menggunakan kegiatan demonstrasi. Akan tetapi, kegiatan ini juga tidak cukup menarik bagi peserta didik. Hasil demonstrasi telah dapat diperkirakan oleh peserta didik berdasar teori yang telah dipresentasikan sehingga kurang menimbulkan motivasi dan tantangan dalam diri peserta didik.

Berdasarkan hasil analisis data yang sudah dilakukan menghasilkan rerata skor *pretest* sebesar 31,3 dan rerata skor *posttest* sebesar 54,98 pada kelas kontrol (X KR 4). Dari skor *pretest* dan *posttest* didapatkan nilai *gain* sebesar 0,43. Nilai *gain* ini menunjukkan adanya perubahan keterampilan peserta didik dalam memecahkan masalah. Woolfolk (2009: 362) mengungkapkan bahwa pengajaran langsung ditujukan untuk mengkomunikasikan sejumlah besar materi kepada peserta didik dalam periode waktu yang pendek. Ketika materi yang perlu dikuasai peserta didik cukup luas tetapi waktu yang tersedia sedikit maka pengajaran langsung dapat menjadi pilihan model pembelajaran yang sesuai. Selain itu, pengajaran langsung juga sesuai untuk mengajarkan keterampilan prosedural yang terstruktur dengan baik dan dapat diajarkan selangkah demi selangkah (Eggen & Kauchak, 2012: 364). Sintaks pengajaran langsung sesuai untuk melatih keterampilan-keterampilan yang telah jelas cara menguasainya bukan untuk menyelesaikan permasalahan yang langkah penyelesaiannya tidak terstruktur secara jelas. Oleh karena itu, pengajaran langsung dapat dikatakan lebih sesuai untuk tujuan-tujuan kognitif dan afektif di tingkat taksonomi yang rendah dan kurang sesuai untuk mengajarkan keterampilan memecahkan masalah. Hal ini diperkuat oleh pendapat Eggen & Kauchak (2012: 364) yang menyatakan bahwa pengajaran langsung kurang cocok untuk mengajarkan keterampilan sosial atau kreatifitas, proses berfikir tinggi, dan abstrak.

3. Perbedaan Model PBL dan Model Pengajaran Langsung.

Berdasarkan analisis yang sudah dilakukan hasil rata-rata *gain* peningkatan keterampilan memecahkan masalah kelas yang menggunakan model PBL dan model pengajaran langsung masih tergolong sedang. Rata-rata *gain* untuk Kelas eksperimen 0,63 dan untuk kelas kontrol 0,43. Berdasarkan perbandingan kedua nilai *gain*, kelas yang menggunakan model PBL lebih besar di bandingkan kelas yang menggunakan model pengajaran langsung. Hal ini sejalan dengan pembahasan yang di sampaikan (M. Taufik amir, 2009: 26-29) bahwa dengan penerapan model PBL akan meningkatkan kecakapan pemecahan masalah, semakin sering peserta didik menghadapi permasalahan maka akan semakin terampil dalam memecahkan permasalahan.

Pengujian hipotesis penelitian dilakukan menggunakan uji *t-test*. Pengujian hipotesis yang akan dilakukan yaitu "adanya perbedaan pengaruh pembelajaran model PBL dan model pengajaran langsung terhadap keterampilan memecahkan masalah pada mata pelajaran Teknik Listrik Dasar Otomotif peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015". Hasil dari uji *T-test* di peroleh nilai F 0,000 dengan signifikansi 0,000. Nilai signifikansi model pembelajaran lebih kecil dari α (0,05) dapat diartikan setelah dikendalikan oleh variabel dependen model pembelajaran ada pengaruh secara signifikan antara kelas kontrol dan kelas eksperimen terhadap keterampilan memecahkan masalah.

Hmelo-Silver, et al (2007: 99) menyebutkan bahwa PBL merupakan model pembelajaran yang kuat dan efektif dalam penguasaan konsep dan

penguasaan *softskill*. PBL berpengaruh terhadap keterampilan memecahkan masalah peserta didik antara lain: (1) sintaks PBL berfokus pada masalah dan mengarahkan peserta didik untuk menyelesaikan permasalahan tersebut; (2) pengelolaan kegiatan pembelajaran secara berkelompok; dan (3) PBL berlandaskan pada teori konstruktivisme Piaget, teori belajar Vigotsky, dan teori belajar Bruner. Model pengajaran langsung menitik beratkan kepada pendidik untuk lebih aktif dibandingkan peserta didik. Pendidik menjelaskan materi yang harus disampaikan kepada peserta didik dan peserta didik mencatat apa yang disampaikan dan menghafalnya.

Dengan proses pembelajaran yang berbeda akan menghasilkan hasil akhir yang berbeda pula. Penelitian ini menunjukkan adanya perbedaan pengaruh model pembelajaran PBL dan model pengajaran langsung terhadap keterampilan memecahkan masalah pada mata pelajaran teknik listrik dasara otomotif peserta didik kelas X SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015.

BAB V

SIMPULAN DAN SARAN

A. Simpulan

Berdasarkan hasil analisis data dan pembahasan yang telah dikemukakan maka didapat simpulan bahwa, berdasarkan uji *t-test* nilai signifikansi beda rata-rata *gain* keterampilan memecahkan masalah menggunakan model *Problem Based Learning* dan model pengajaran langsung sebesar 0,000. Dapat disimpulkan "Ada perbedaan pengaruh pembelajaran model PBL dan model pengajaran langsung terhadap keterampilan memecahkan masalah pada pelajaran Teknik Listrik Dasar Otomotif kelas X SMK N 3 Yogyakarta tahun ajaran 2014-2015.

B. Implikasi

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui bahwa pembelajaran PBL lebih efektif untuk meningkatkan keterampilan memecahkan masalah. Untuk itu model pembelajaran PBL perlu diterapkan untuk mengatasi permasalahan rendahnya keterampilan memecahkan masalah pada peserta didik SMK. Dengan terbiasanya peserta didik mendapatkan pembelajaran PBL maka akan mempengaruhi keterampilan memecahkan masalah peserta didik dalam menyelesaikan permasalahan yang akan dihadapinya dalam dunia kerja dengan cara dan metode yang lebih efektif.

C. Saran

Berdasarkan penelitian yang dilakukan peneliti menyarankan :

1. Lembaga sekolah :

Untuk meningkatkan keterampilan memecahkan masalah peserta didik, perlu dilaksanakan kegiatan pembelajaran yang memfokuskan pada kegiatan pemecahan masalah seperti pembelajaran berbasis masalah.

2. Pendidik :

Penerapkan model PBL, pendidik harus menyiapkan permasalahan yang sesuai dengan materi pelajaran yang ingin disampaikan. Permasalahan harus bersifat realitas dan mudah di pahami oleh peserta didik. Semakin realitas permasalahan akan semakin mudah peserta didik dalam mengkonstruksikan materi dalam pikirannya.

DAFTAR PUSTAKA

- Anonim. (2005). Pedoman Penulisan Skripsi. Yogyakarta: Universitas Negeri Yogyakarta.
- Arends, R.I. (2008). *Learning to teach* (7th ed.). (Terjemahan Helly Prajitno Soetjipto & Sri Mulyantini Soetjipto). New York: McGraw Companies, Inc. (Buku asli diterbitkan tahun 2007).
- Awaluddin Tjalla. (2010) Potret Mutu Indonesia di Tinjau Dari Hasil-Hasil Studi Internasional. Jurnal Pendidikan Indonesia.
- Charles, R., Lester, F., & O'Daffer, P. (1994). *How to evaluate progress in problems solving*. Reston, VA: National Council of teachers of Mathematics.
- Depdiknas. (2003). Undang-Undang RI nomor 20, Tahun 2003, Tentang Sistem Pendidikan Nasional.
- Djamilah, B.W. (2011). Problem based learning dan contoh implemntasinya. Yogyakarta: UNY press.
- Eggen, P., & Kauchack, D. (2012). *Strategi dan model pembelajaran mengajarkan konten dan keterampilan berpikir*. (Terjemahan Satrio Wahono). Boston: Pearson Education, Inc. (Buku asli diterbitkan tahun 2012).
- Harli Trisdiono. (2013). Keterampilan berpikir dan strategi pemecahan masalah. Diakses pada 19 maret 2014, dari <http://www.lpmpjogja.org/index.php/artikeldankaryailmiah/harli-trisdiono-mm/135-ketrampilan-berpikir-dan-strategi-pemecahan-masalah>.
- Hmelo-Silver, C.E., Duncan, R.G., & Chinn, C.A. (2007). Scaffolding and achievement in problem based learning and inquiry learning : A response to Kirschner, Sweller, and Clark (2006). *Educational Psychologist*, 42(2), 99-107.
- John W. Santrock. (2009). Psikologi Pendidikan. (Terjemahan Diana Angelica). Jakarta : Penerbit Salemba Humanika.
- Joyce, B., Weil, M., & Calhoun, E. (2009). *Models of teaching*. (Terjemahan Ahmad Fawaid & Ateilla Mirza). New York: Allyn & Bacon, Inc. (Buku asli diterbitkan tahun 2008).
- M. Taufiq Amir. (2009). Inovasi Pendidikan Melalui Problem Based Learning: Bagaimana Pendidik Memberdayakan Pembelajaran di Era Pengetahuan. Jakarta: Kencana Prenada Media Group.

- Masrurotullaily. (2013) Analisi Kemampuan Pemecahan Masalah Matematika keuangan Berdasarkan Model Polya Siswa SMK N 6 Jember. Jurnal Matematika SMK.
- Megita Dwi Pamungkas dan Masduki. (2013). Peningkatan Kemampuan Pemecahan Masalah dan Kreativitas Belajar Matematika dengan Pemanfaatan Software Core Math Tools. Jurnal Pendidikan Matematika.
- Morales-Mann, E.T. & Kaitell, C.A. (2001). Problem based learning in a new Canadian curriculum. *Journal of Advanced Nursing*, 33(1), 13-19.
- Ir. Marthen Kanginan. (2002). Fisika Untuk SMA kelas X. Jakarta : Erlangga.
- Muslimin Ibrahim, & Mohamad Nur. (2000). *Pembelajaran berdasarkan masalah*. Buku ajar yang dikembangkan dalam penelitian berjudul Restrukturtisasi kurikulum MKDK, MKBM, dan PPL dan peningkatan hubungan UNESA dengan sekolah dan universitas luar negeri. Surabaya: UNESA.
- Ormrod, J.E. (2003). *Educational psychology: developing learners*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Polya, G. (1973). *How to solve it A new aspect of mathematical method (2nd ed.)*. Priceton, New Jersey: Priceton University Press.
- Dr. Purbayu Budi Santosa & Ashari. (2005). Analisis Statistik dengan Microsoft excel dan SPSS. Yogyakarta: ANDI.
- Rudi Hartono. (2014). Ragam model mengajar yang mudah di terima murid. Yogyakarta: diva press.
- Dr. Ir. Rusmono, M.Pd. (2012). Strategi pembelajaran dengan problem based learning itu perlu. Bogor: ghalia indonesia.
- Sutarjo Adisusilo, J.R. (2012). Pembelajaran nilai karakter konstruktivisme dan CVT sebagai inovasi pendekatan pembelajaran afektif. Jakarta : rajawali pers.
- Trianto, (2007) Model-model Pembelajaran Inovatif Berorientasi Konstruktivisme. Jakarta: prestasi pustaka publisher.
- Wina Sanjaya (2006). *Srtategi pembelajaran berorientasi standar proses pendidikan*. Jakarta: Prenada Media Group.
- Woolfolk, A. (2009). *Educational psychology active learning edition*. (Terjemahan Helly Prajitno Soetjipto & Sri Mulyantini Soetjipto). Boston: Pearson Education, Inc.

SILABUS PEMBELAJARAN

Pembelajaran Berbasis Masalah

Nama Sekolah : SMK N 3 Yogyakarta

Kelas/Semester : X/1

Mata Pelajaran : Teknik Listrik Dasar Otomotif

Standar Kompetensi : Menerapkan Dasar Listrik

Kompetensi Dasar : Menerapkan Dasar Listrik

Materi Pelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			Teknik	Bentuk	Contoh instrumen		
Hukum Ohm	<ul style="list-style-type: none">Guru melakukan orientasi masalah dengan menyajikan permasalahan kepada peserta didik.Guru mengorganisasi peserta didik untuk meneliti dengan	1. Menerapkan prinsip hukum ohm dalam pemecahan masalah rangkaian hambatan pada kegiatan sehari-hari	Tes tertulis	Soal PG disertai alasan	Terlampir		LKPD 1, buku, artikel, dll

	<p>menjelaskan tugas yang harus dilaksanakan peserta didik</p> <ul style="list-style-type: none"> • Guru membimbing peserta didik melakukan penyelidikan dengan meminta peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD 1 berdasarkan bahan-bahan/informasi yang telah disediakan • Guru menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah • Guru memberikan penguatan teori 						
Hukum Krichoft	<ul style="list-style-type: none"> • Guru melakukan orientasi masalah dengan menyajikan permasalahan kepada peserta didik. 	2. Menerapkan prinsip perbandingan arus masuk sama dengan arus yang keluar	Tes tertulis	Soal PG disertai alasan	Terlampir		LKPD 2, buku, artikel, dll

	<ul style="list-style-type: none"> • Guru mengorganisasi peserta didik untuk meneliti dengan menjelaskan tugas yang harus dilaksanakan peserta didik • Guru membimbing peserta didik melakukan penyelidikan dengan meminta peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan pada LKPD 2 berdasarkan bahan-bahan/informasi yang telah disediakan • Guru menganalisis dan mengevaluasi proses pemecahan masalah • Guru memberikan penguatan teori 	<p>dalam rangkaian paralel.</p> <p>3. Menentukan besarnya hambatan jenis kabel</p>					
--	---	--	--	--	--	--	--

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pembelajaran Berbasis Masalah

I. Identitas Mata Pelajaran

- Sekolah : SMK Negeri 3 Yogyakarta
- Mata pelajaran : Teknik Listrik Dasar Otomotif
- Kelas/semester : X/Ganjil
- Jumlah pertemuan : 2 JP (1x pertemuan)

II. Standar Kompetensi

- Membuat dan menghitung hambatan rangkaian kelistrikan.

III. Kompetensi Dasar

Menerapkan Dasar Listrik

IV. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menerapkan hukum Ohm untuk menghitung jumlah hambatan pada suatu rangkaian kelistrikan.
2. Mampu menentukan jenis kabel yang digunakan untuk membuat suatu rangkaian kelistrikan

V. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menemukan pemecahan permasalahan sehari-hari dengan memanfaatkan prinsip hukum Ohm dalam menentukan hambatan pengganti dalam suatu rangkaian kelistrikan.
2. Peserta didik dapat memecahkan soal-soal aplikasi prinsip hukum Ohm.
3. Peserta didik dapat menentukan jenis kabel yang digunakan untuk membuat suatu rangkaian kelistrikan pada mobil.

VI. Materi Ajar

1. Hukum Ohm

VII. Alokasi Waktu

2 X 40 menit

VIII. Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran Berbasis Masalah
Metode : Diskusi

IX. Kegiatan Pembelajaran

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
Orientasi masalah	Pendahuluan (10 menit)	
	<p>Apersepsi</p> <p>Guru mengajak peserta didik mengingat kembali pelajaran sebelumnya mengenai besaran kelistrikan.</p> <p>"listrik terbagi menjadi 2, listrik statis dan listrik dinamis. Bahan konduktor penghantar listrik yang baik, bahan isolator yang tidak dapat menghantarkan listrik"</p> <p>$V = I \times R$</p> <p>dimana</p> <p>V = tegangan (Volt)</p> <p>I = arus listrik (Amper)</p> <p>R = hambatan (Ohm)</p>	<p>Peserta didik menyimak sambil mencoba mengingat kembali materi</p>
	<p>Motivasi</p> <p>Guru memberikan pertanyaan tentang penerapan hukum Ohm untuk meningkatkan minat peserta didik dalam mempelajari materi yang akan diajarkan.</p> <p>"ada dua hambatan nilainya masing-masing 1KOhm, pertama hambatan tersebut di susun secara seri dan kedua hambatan tersebut di susun</p>	<p>Peserta didik mengamati gambar yang disajikan guru dan berdiskusi mengenai pengalaman/informasi yang dimiliki dengan teman di sebelahnya.</p>

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	secara paralel. Dari kedua rangkai tersebut rangkaian mana yang memiliki hambatan paling besar?''.	
	Guru menjelaskan SK, KD, indikator, dan tujuan kegiatan pembelajaran	Peserta didik menyimak
Mengorganisasi peserta didik untuk meneliti	Kegiatan Inti (60 menit)	
	Guru membagi peserta didik dalam kelompok, tiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik	Peserta didik berkelompok sesuai dengan acuan guru
	Guru membagikan LKPD 1	Peserta didik mempelajari LKPD 1
	Guru menjelaskan tugas yang harus dilaksanakan peserta didik selama kegiatan pembelajaran. Tugas tersebut yaitu peserta didik mempelajari kutipan berita, mengidentifikasi permasalahan dalam kutipan berita, dan menyusun rumusan masalah yang akan dipecahkan dalam kegiatan pembelajaran. Untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan, peserta didik melakukan kegiatan penyelidikan melalui	Peserta didik memperhatikan penjelasan guru dan bertanya bila belum memahami

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	kajian teori dan diskusi kelompok dengan acuan pertanyaan-pertanyaan dalam LKPD 1. Hasil pemecahan permasalahan akan dilaporkan dalam diskusi kelas dan laporan hasil penyelidikan yang akan dikumpulkan.	
	Guru meminta peserta didik mendiskusikan permasalahan yang disajikan dalam kutipan berita pada LKPD 1 serta berbagi informasi yang diketahui tentang masalah yang disajikan	Peserta didik mendiskusikan permasalahan serta berbagi informasi yang diketahui tentang masalah yang disajikan
	Guru membimbing peserta didik dalam tiap kelompok mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan masalah sesuai dengan tahapan pada LKPD 1	Peserta didik dalam tiap kelompok mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan masalah sesuai dengan tahapan pada LKPD 1
Membimbing penyelidikan	Guru membimbing peserta didik menyelidiki permasalahan yang telah dirumuskan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan di LKPD 1 berdasarkan bahan-bahan yang disediakan guru	Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan di LKPD 1 dengan bantuan bahan-bahan yang dianggap relevan
	Guru membimbing setiap	Peserta didik dalam setiap

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	kelompok untuk menemukan hasil pemecahan masalah yang paling tepat	kelompok menyimpulkan hasil pemecahan masalah yang paling tepat
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru meminta salah satu kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah.	Peserta didik dari salah satu kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah.
	Guru meminta tanggapan dari kelompok lain atas hasil presentasi.	Peserta didik memberi tanggapan presentasi kelompok lain dengan cara membandingkannya dengan hasil penyelidikan kelompoknya masing-masing.
Menganalisis dan evaluasi proses pemecahan masalah	Guru memberi tanggapan atas presentasi hasil pemecahan masalah (kesesuaian dengan teori dan kelebihan serta kekurangan tiap kelompok)	Peserta didik menyimak dan menanggapi bila diperlukan

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	<p>Guru memberi klarifikasi dan penguatan terhadap teori <u>Hukum Ohm</u></p> <p>Dimana jumlah hambatan mampu merubah tegangan dan arus yang melewatinya</p> <p>Resistansi dapat dirangkai secara seri dan secara paralel. Setiap rangkaian akan menghasilkan resistansi yang akan berbeda.</p> <p>Resistansi yang disusun secara seri :</p> $R_{pengganti} = R_1 + R_2 + R_3 \dots$ <p>Resistansi yang disusun secara paralel :</p> $\frac{1}{R_{pengganti}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ <p>dengan:</p> $R_{pengganti} = \text{total jumlah hambatan yang disusun secara seri (Ohm).}$ <p>R_1, R_2, R_3 = hambatan yang terdapat pada suatu rangkaian (Ohm).</p>	<p>Peserta didik menyimak dan bertanya bila kurang memahami</p>

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	Kegiatan Akhir (10 menit)	
	Guru menunjuk beberapa peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran	Peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran
	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan menugaskan peserta didik untuk mengerjakan tugas.	Peserta didik menyimak

X. Sumber Belajar

Buku :

Alat-alat

1. Gambar
2. LKPD
3. Artikel/ bahan relevan

Yogyakarta, 8 Mei 2014

Peneliti

Yoga Prayogi

10504244033

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pembelajaran Berbasis Masalah

I. Identitas Mata Pelajaran

- Sekolah : SMK Negeri 3 Yogyakarta
- Mata pelajaran : Teknik Listrik Dasar Otomotif
- Kelas/semester : X/Ganjil
- Jumlah pertemuan : 2 JP (1x pertemuan)

II. Standar Kompetensi

- Membuat dan menghitung arus listrik pada rangkaian kelistrikan.

III. Kompetensi Dasar

Menerapkan Dasar Listrik

IV. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menerapkan hukum kirchhoff untuk menghitung jumlah arus listrik pada suatu rangkaian kelistrikan.

V. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menemukan pemecahan permasalahan sehari-hari dengan memanfaatkan prinsip hukum kirchhoff dalam menentukan besarnya arus yang melewati suatu rangkaian kelistrikan.
2. Peserta didik dapat memecahkan soal-soal aplikasi prinsip hukum Kirchhoff.

VI. Materi Ajar

1. Hukum kirchhoff

VII. Alokasi Waktu

2 X 40 menit

VIII. Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran Berbasis Masalah
Metode : Diskusi

IX. Kegiatan Pembelajaran

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
Orientasi masalah	Pendahuluan (10 menit)	
	<p>Apersepsi</p> <p>Guru mengajak peserta didik mengingat kembali pelajaran sebelumnya mengenai Hukum Ohm. Resisitensi yang disusun secara seri :</p> $R_{pengganti} = R_1 + R_2 + R_3 \dots$ <p>Resistensi yang disusun secara paralel :</p> $\frac{1}{R_{pengganti}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ <p>dengan:</p> <p>$R_{pengganti}$ = total jumlah hambatan yang disusun secara seri (Ohm).</p> <p>R_1, R_2, R_3 = hambatan yang terdapat pada suatu rangkaian (Ohm).</p>	<p>Peserta didik menyimak sambil mencoba mengingat kembali materi</p>
	<p>Motivasi</p> <p>Guru memberikan pertanyaan tentang penerapan hukum kirchhoff. Memberi gambaran jika suatu saat terjadi aki tekor pada mobil anda dan anda harus menjemper aki dengan aki lain bagaimana cara merangkai sambungan jemperan aki. Secara paralel atau secara seri. Rangkaian ini sangat penting agar</p>	<p>Peserta didik mengamati gambar yang disajikan guru dan berdiskusi mengenai pengalaman/informasi yang dimiliki dengan teman di sebelahnya.</p>

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	arus dan tegangan yang di butuhkan mobil tidak berlebihan dan merusak komponen kelistrikan yang lain.	
	Guru menjelaskan SK, KD, indikator, dan tujuan kegiatan pembelajaran	Peserta didik menyimak
Mengorganisasi peserta didik untuk meneliti	Kegiatan Inti (60 menit)	
	Guru membagi peserta didik dalam kelompok, tiap kelompok terdiri dari 4-5 peserta didik	Peserta didik berkelompok sesuai dengan acuan guru
	Guru membagikan LKPD 2	Peserta didik mempelajari LKPD 2
	Guru menjelaskan tugas yang harus dilaksanakan peserta didik selama kegiatan pembelajaran. Tugas tersebut yaitu peserta didik mempelajari kutipan berita, mengidentifikasi permasalahan dalam kutipan berita, dan menyusun rumusan masalah yang akan dipecahkan dalam kegiatan pembelajaran. Untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan, peserta didik melakukan kegiatan penyelidikan melalui kajian teori dan diskusi kelompok dengan acuan pertanyaan-pertanyaan dalam LKPD 2. Hasil pemecahan permasalahan akan dilaporkan dalam diskusi kelas dan laporan hasil penyelidikan yang	Peserta didik memperhatikan penjelasan guru dan bertanya bila belum memahami

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	akan dikumpulkan.	
	Guru meminta peserta didik mendiskusikan permasalahan yang disajikan dalam kutipan berita pada LKPD 2 serta berbagi informasi yang diketahui tentang masalah yang disajikan	Peserta didik mendiskusikan permasalahan serta berbagi informasi yang diketahui tentang masalah yang disajikan
	Guru membimbing peserta didik dalam tiap kelompok mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan masalah sesuai dengan tahapan pada LKPD 2	Peserta didik dalam tiap kelompok mengidentifikasi permasalahan dan merumuskan masalah sesuai dengan tahapan pada LKPD 2
Membimbing penyelidikan	Guru membimbing peserta didik menyelidiki permasalahan yang telah dirumuskan dengan menjawab pertanyaan-pertanyaan di LKPD 2 berdasarkan bahan-bahan yang disediakan guru	Peserta didik menjawab pertanyaan-pertanyaan di LKPD 2 dengan bantuan bahan-bahan yang dianggap relevan
	Guru membimbing setiap kelompok untuk menemukan hasil pemecahan masalah yang paling tepat	Peserta didik dalam setiap kelompok menyimpulkan hasil pemecahan masalah yang paling tepat
Mengembangkan dan menyajikan hasil karya	Guru meminta salah satu kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah.	Peserta didik dari salah satu kelompok mempresentasikan hasil pemecahan masalah.
	Guru meminta tanggapan dari	Peserta didik memberi

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	kelompok lain atas hasil presentasi.	tanggapan presentasi kelompok lain dengan cara membandingkannya dengan hasil penyelidikan kelompoknya masing-masing.
Menganalisis dan evaluasi proses pemecahan masalah	Guru memberi tanggapan atas presentasi hasil pemecahan masalah (kesesuaian dengan teori dan kelebihan serta kekurangan tiap kelompok)	Peserta didik menyimak dan menanggapi bila diperlukan
	<p>Guru memberi klarifikasi dan penguatan terhadap teori <u>Hukum Kirchhoff</u></p> <p>" arus yang masuk sama dengan arus yang keluar"</p> $I_{masuk} = I_{keluar}$ <p>Artinya arus yang mengalir pada cabang maka arusnya akan terbagi, sebagian ke cabang yang satunya sebagian ke cabang yang lain. Sebagai ilustrasi bayangkan laju beberapa mobil pada jalan lurus dan kemudian ada persimpangan jalan ke kanan dan ke kiri, semula ada 3 mobil setelah sampai persimpangan 1 mobil belok ke kiri dan 2 mobil belok kekanan.</p>	Peserta didik menyimak dan bertanya bila kurang memahami

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	 <p> I_{total} = jumlah arus yang mengalir dalam satu rangkaian. I_1, I_2, I_3 = besarnya arus listrik yang melewati tiap-tiap cabang. </p>	
	Kegiatan Akhir (10 menit)	
	Guru menunjuk beberapa peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran	Peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran
	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan menugaskan peserta didik untuk mengerjakan tugas.	Peserta didik menyimak

X. Sumber Belajar

Buku :

Alat-alat

1. Gambar
2. LKPD
3. Artikel/ bahan relevan

Yogyakarta, 8 Mei 2014

Peneliti

Yoga Prayogi

10504244033

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

A. Tujuan

Menemukan pemecahan masalah sehari-hari dengan memanfaatkan hukum Ohm pada rangkaian listrik pada mobil.

B. Perhatikan kutipan dibawah ini agar kalian dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi.

Si Anton mahasiswa uny, dia merakit sistem kelistrikan foglamp. Pada bolam lampu yang akan di pasang tercantum tulisan 5 W/ 12V. Untuk merangkai di butuhkan 4 buah bolam lampu yang akan terpasang di sisi kanan dan kiri mobil masing-masing 2 buah. Pada rangkaian bolam lampu di rangkai secara paralel dengan dilengkapi sebuah relay. Ternyata dalam rangkain yang di buat Anton ini di terdapat kabel tembaga (ρ tembaga $1,68 \times 10^{-8}$) yang panjangnya 4 m, dengan diameper 1 mm. Setelah rangkaiannya jadi Anton menunjukan ke pada dosennya untuk di cek. Setelah dosennya melihat-lihat dia bertanya kepada Anton " Ton, berapakah total hambatan lampu yang kamu susun? Dan berapa hambatan yang di hasilkan oleh kabel yang kamu gunakan? ". Anton terdiam dan bingung menjawabnya.

1. Berdasarkan peristiwa yang di jabarkan di atas, permasalahan apa yang kalian identifikasi?

.....
.....

2. Susunlah rumusan masalah yang akan kalian pecahkan!

.....
.....

C. Jawab pertanyaan di bawah ini untuk membantu kalian menyelidiki permasalahan yang kalian rumuskan!

1. Untuk memecahkan permasalahan diatas hukum apa yang dapat di gunakan?

.....
.....

2. Data apa sajakah yang kalian butuhkan untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan?

.....
.....

3. Pada rangkaian lampu ini berapakah total hambatan yang terdapat pada sistem rangkain foglamp tersebut?

.....
.....

4. Pada rangkaian lampu tersebut di susun secara paralel, kenapa demikian?

.....
.....

D. Jawab pertanyaan di bawah ini agar kalian lebih memahami konsep yang digunakan pada permasalahan di atas.

1. Seandainya anda ingin memasang 2 buah sirine yang memiliki daya sebesar 60 W/12 V. Sirine tersebut di pasang secara seri. Berapakah total hambatan yang di hasilkan sirine tersebut.?

.....
.....

2. Misalkan kalian ingin menghubungkan sterion anda ke speaker. Jika kawat yang anda butuhkan untuk menyambungkan sepanjang 20 m berapa diameter kawat yang dibutuhkan supaya di hasilkan hambatan kurang dari 0,10 Ohm per kawat?

.....
.....

3. Jika kalian ini membuat susunan variasi lampu menggunakan lampu LED, dengan tiap LED memiliki tegangan 1,5 Volt dan hambatan sebesar 0,5 Ohm. Tegangan baterai 12 volt, berapa hambatan yang harus di tambahkan agar LED tidak putus.?

.....
.....

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

A. Tujuan

Menemukan pemecahan masalah sehari-hari dengan memanfaatkan hukum kirchhoff pada rangkaian listrik.

B. Perhatikan kutipan dibawah ini agar kalian dapat mengidentifikasi permasalahan yang terjadi.

Seorang mekanik mendapat tugas dari atasannya untuk membuat variasi lampu LED. lampu LED ini akan di gunakan untuk membuat lampu rem yang berwarna merah. Variasi ini berisikan 3 baris LED yang masing-masing berisi 10 buah LED. tiap LED memiliki hambatan 0,5 Ohm. Setelah lampu variasinya jadi mekanik tersebut memperlihatkannya terhadap atasannya, atasannya mengukur berapa arus yang mengalir di tiap baris LED tersebut dan hasilnya adalah?(tegangan baterai 12 Volt)

1. Berdasarkan peristiwa yang di jabarkan di atas, permasalahan apa yang kalian identifikasi?

.....
.....

2. Susunlah rumusan masalah yang akan kalian pecahkan!

.....
.....

C. Jawab pertanyaan di bawah ini untuk membantu kalian menyelidiki permasalahan yang kalian rumuskan!

1. Untuk memecahkan permasalahan diatas hukum apa yang dapat di gunakan?

.....
.....

2. Data apa sajakah yang kalian butuhkan untuk memecahkan permasalahan yang telah dirumuskan?

.....
.....

3. Pada rangkaian lampu ini berapakah total hambatan yang terdapat pada sistem rangkain tersebut?

.....
.....

D. Jawab pertanyaan di bawah ini agar kalian lebih memahami konsep yang digunakan pada permasalahan di atas.

1. Seorang mekani menjemper accu mobil. karena accu pada mobil rusak kehilangan daya, saat dicek tegangan accu hanya 3Volt dan arusnya 8 Amper. Jika accu mobil d jemper dengan accu yang baik bertegangan 12 Volt dan memiliki arus 45Amper. Berapa total arus yang dihasilkan kedua accu bila disusun secara paralel?

.....
.....

2. Seorang mekanik memasang lampu LED. Dia menyusun 3 LED yang di susunnya secara paralel. Hamabatan tiap LED 1,5Ohm. Saat di sambungkan dengan sumber listrik 12Volt. Berapa besar arus yang melewati tiap LED?

.....
.....

3. Seorang mekanik merakit lampu foglamp untuk mobil jeep. Tiap foglamp memiliki hambtan sebesar 1,2Ohm. mekanik menyusunnya secara paralel dan di sambungkan ke accu 12Volt. Berapa skring yang harus dipasang agar menjaga keawetan foglamp?

.....
.....

SILABUS PEMBELAJARAN

Pembelajaran langsung

Nama Sekolah : SMK N 3 Yogyakarta

Kelas/Semester: X/1

Mata Pelajaran : Teknik Listrik Dasar Otomotif

Standar Kompetensi : Menerapkan Dasar Listrik

Kompetensi Dasar : Menerapkan Dasar Listrik

Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			Teknik	Bentuk	Contoh Instrumen		
Hukum Ohm	<ul style="list-style-type: none"> Guru melaksanakan perkenalan dan review materi Guru mempresentasikan/menjelaskan materi hukum Ohm Guru melakukan kegiatan demonstrasi untuk memverifikasi teori yang telah dijelaskan sesuai tahapan dalam LKPD 1 Guru mempresentasikan 	1. Menerapkan prinsip hukum ohm dalam pemecahan masalah rangkaian hambatan pada kegiatan sehari-hari.	Tes tertulis	Soal PG disertai alasan	Terlampir	2 x 40 menit	LKPD 1, buku, dll

Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			Teknik	Bentuk	Contoh Instrumen		
	penyelesaian contoh soal penerapan hukum Ohm • Peserta didik melaksanakan latihan terbimbing dalam menyelesaikan latihan soal dalam LKPD 1 • Peserta didik melakukan latihan mandiri dalam menyelesaikan soal-soal penerapan hukum Ohm						
Hukum kirchhoff	• Guru melaksanakan perkenalan dan review materi • Guru mempresentasikan /menjelaskan materi hukum Kirchhoff • Guru melakukan kegiatan demonstrasi untuk memverifikasi teori yang telah dijelaskan sesuai tahapan dalam LKPD 2 • Guru mempresentasikan penyelesaian soal penerapan hukum Kirchooff • Peserta didik melaksanakan	2. Menerapkan prinsip perbandingan arus masuk sama dengan arus yang keluar dalam rangkaian paralel. 3. Menentukan besarnya hambatan jenis kabel	Tes tertulis	Soal PG disertai alasan	Terlampir	2 x 40 menit	LKPD 2, buku, dll

Materi Pembelajaran	Kegiatan Pembelajaran	Indikator	Penilaian			Alokasi Waktu	Sumber Belajar
			Teknik	Bentuk	Contoh Instrumen		
	<p>latihan terbimbing dalam menyelesaikan latihan soal dalam LKPD 2</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peserta didik melakukan latihan mandiri dalam menyelesaikan soal-soal penerapan hukum Kirchhoff 						

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pengajaran Langsung

I. Identitas Mata Pelajaran

- Sekolah : SMK Negeri 3 Yogyakarta
- Mata pelajaran : Teknik Listrik Dasar Otomotif
- Kelas/semester : X/Ganjil
- Jumlah pertemuan : 2 JP (1x pertemuan)

II. Standar Kompetensi

- Membuat dan menghitung hambatan rangkaian kelistrikan.

III. Kompetensi Dasar

Menerapkan Dasar Listrik

IV. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menerapkan hukum Ohm untuk menghitung jumlah hambatan pada suatu rangkaian kelistrikan.
2. Mampu menentukan jenis kabel yang digunakan untuk membuat suatu rangkaian kelistrikan

V. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik mampu menghitung hambatan dalam suatu rangkaian menggunakan prinsip hukum Ohm.
2. Peserta didik mampu menentukan besarnya hambatan beberapa bahan konduktor.
3. Peserta didik mampu menentukan hambatan pengganti.

VI. Materi Ajar

1. Hukum Ohm

VII. Alokasi Waktu

2 X 40 menit


VIII. Metode Pembelajaran

Model : Pembelajaran Langsung
Metode : Diskusi

IX. Kegiatan Pembelajaran

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
Perkenalan dan review	Pendahuluan (10 menit)	
	Apersepsi Guru mengajak peserta didik mengingat kembali pelajaran sebelumnya mengenai tekanan zat cair pada ruang terbuka. "Besarnya tekanan zat cair pada ruang terbuka berlaku prinsip tekanan hidrostatik dimana tekanan sebanding dengan massa jenis dan kedalaman zat cair"	Peserta didik menyimak sambil mencoba mengingat kembali materi
	Motivasi Guru menyajikan gambar rangkaian variasi lampu yang terpasang pada sebuah mobil modifikasi dan menunjukkan bahwa dalam rangkaian tersebut terdapat beberapa hambatan yang harus diperhatikan.	Peserta didik menyimak dan mencoba mendiskusikan dengan teman sebangku
	Guru menjelaskan SK, KD, indikator, dan tujuan kegiatan pembelajaran	Peserta didik menyimak
Presentasi	Kegiatan Inti (60 menit)	
	Guru menjelaskan materi hukum Ohm Resistansi (R) merupakan	Peserta didik menyimak dan bertanya bila belum memahami

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	<p>bahan konduktor yang berguna untuk menghambat aliran arus listrik.</p> $V = I \times R$ <p>Keterangan :</p> <p>V = beda potensial atau tegangan (Volt)</p> <p>I = kuat arus yang mengalir (Amper)</p> <p>R= hambatan listrik (ohm)</p> <p>Besarnya resistensi atau hambatan bergantung dengan tahanan jenis bahan, panjang bahan, luas penampang bahan, dan temperatur. Pada dasarnya semua benda yang dapat menghantarkan listrik atau konduktor memiliki hambatan, yang nilai hambatannya berbeda-beda.</p> $R = \rho \frac{L}{A}$ <p>Keterangan :</p> <p>R = resistansi</p> <p>ρ = hambatan jenis konduktor</p> <p>L = panjang konduktor</p> <p>A= luas penampang konduktor</p> <p>Jumlah hambatan pengganti yang di susun secara seri =</p>	

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	 $R_{pengganti} = R_1 + R_2 + R_3 \dots$ <p>Jumlah hambatan pengganti yang di susun secara paralel =</p> $\frac{1}{R_{pengganti}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots$ <p>Rumus menentukan besarnya hambatan pada konduktor yang mengalami perubahan suhu</p> $T = T_0 + \frac{R - R_0}{\alpha R_0}$ <p>Keterangan :</p> <p>T = suhu sekarang T_0 = suhu semula α = temperatur koefisien R = hambatan sekarang R_0 = hambatan semula</p>	
	Guru melakukan kegiatan demonstrasi untuk membuktikan teori sesuai dengan langkah kerja pada LKPD 1 Guru.	Peserta didik memperhatikan demonstrasi dan mencatat data hasil demonstrasi dalam LKPD 1
	Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan dan kesesuaian hasil demonstrasi dengan teori yang telah disampaikan	Peserta didik menyusun kesimpulan
Latihan terbimbing	Guru meminta peserta didik bekerja sama dengan teman sebelahnya untuk menyelesaikan latihan soal penerapan hukum Ohm dalam	Peserta didik berdiskusi menyelesaikan latihan soal penerapan hukum Ohm dalam LKPD 1

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	LKPD 1	
	Guru membimbing peserta didik bila terjadi kesalahan dalam pengerjaan soal	Peserta didik dapat bertanya kepada guru bila mengalami kesulitan
Latihan mandiri	Kegiatan Akhir (10 menit)	
	Guru menunjuk beberapa peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran	Peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran
	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan menugaskan peserta didik untuk mengerjakan soal-soal hukum Ohm yang akan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya	Peserta didik menyimak

X. Sumber Belajar

Buku :

Alat-alat

1. Gambar
2. LKPD
3. Artikel/ bahan relevan

Yogyakarta, 8 Mei 2014

Peneliti

Yoga Prayogi

10504244033

RENCANA PELAKSANAAN PEMBELAJARAN

Pengajaran Langsung

I. Identitas Mata Pelajaran

- Sekolah : SMK Negeri 3 Yogyakarta
- Mata pelajaran : Teknik Listrik Dasar Otomotif
- Kelas/semester : X/Ganjil
- Jumlah pertemuan : 2 JP (1x pertemuan)

II. Standar Kompetensi

- Membuat dan menghitung arus listrik pada rangkaian kelistrikan.

III. Kompetensi Dasar

Menerapkan Dasar Listrik

IV. Indikator Pencapaian Kompetensi

1. Menerapkan hukum kirchhoff untuk menghitung jumlah arus listrik pada suatu rangkaian kelistrikan.

V. Tujuan Pembelajaran

1. Peserta didik dapat menemukan pemecahan permasalahan sehari-hari dengan memanfaatkan prinsip hukum kirchhoff dalam menentukan besarnya arus yang melewati suatu rangkaian kelistrikan.
2. Peserta didik dapat memecahkan soal-soal aplikasi prinsip hukum Kirchhoff.

VI. Materi Ajar

1. Hukum kirchhoff

VII. Alokasi Waktu

2 X 40 menit

VIII. Metode Pembelajaran

Model : Pengajaran Langsung
Metode : Diskusi

IX. Kegiatan Pembelajaran

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
Perkenalan dan review	Pendahuluan (10 menit) Apersepsi Guru mengajak peserta didik mengingat kembali pelajaran sebelumnya mengenai Hukum Ohm. Resistensi yang disusun secara seri : $R_{pengganti} = R_1 + R_2 + R_3 \dots$ Resistensi yang disusun secara paralel : $\frac{1}{R_{pengganti}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ dengan: $R_{pengganti}$ = total jumlah hambatan yang disusun secara seri (Ohm). R_1, R_2, R_3 = hambatan yang terdapat pada suatu rangkaian (Ohm).	Peserta didik menyimak sambil mencoba mengingat kembali materi
	Motivasi Guru menyajikan gambar rangkaian kelistrikan yang terpasang pada sebuah mobil dan menunjukkan bahwa dalam rangkaian tersebut harus mengatur besarnya arus dan tegangan yang mengalir untuk menjaga komponen dari	Peserta didik menyimak dan mencoba mendiskusikan dengan teman sebangku

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	kerusakan yang di karenakan kelebihan tegangan atau arus.	
	Guru menjelaskan SK, KD, indikator, dan tujuan kegiatan pembelajaran	Peserta didik menyimak
Presentasi	Kegiatan Inti (60 menit) Guru menjelaskan materi Hukum Kirchhoff. Dimana $I_{masuk} = I_{keluar}$ artinya dalam rangkaian listrik paralel arus yang melewati cabang rangkaian jumlahnya akan sama dengan jumlah arus awal. $I_1 + I_2 = I_{keluar}$ Keterangan : I_1 : arus yang melewati lampu E1. I_2 : arus yang melewati lampu E2. I_{keluar} : arus yang melewati masa. Hukum Kirchoff-tegangan menyatakan bahwa dalam rangkaian loop tertutup, jumlah aljabar tegangan dalam cabang tertutup hasilnya nol. <i>hukum Kirchhoff tegangan</i> Istilah lain jumlah drop	Peserta didik menyimak dan bertanya bila belum memahami

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	<p>tegangan sama dengan tegangan sumber tegangan. Tanda sumber tegangan berlawanan dengan tanda drop tegangan di setiap Resistor. Persamaan hukum Kirchoff-tegangan:</p> $V + (-V1) + (-V2) = 0$ $V - V1 - V2 = 0$ <p><i>Keterangan :</i></p> <p>V = tegangan sumber</p> <p>$V1$ = Drop Tegangan R1</p> <p>$V2$ = drop tegangan R2</p>	
	Guru melakukan kegiatan demonstrasi untuk membuktikan teori sesuai dengan langkah kerja pada LKPD 2 Guru.	Peserta didik memperhatikan demonstrasi dan mencatat data hasil demonstrasi dalam LKPD 2
	Guru membimbing peserta didik membuat kesimpulan dan kesesuaian hasil demonstrasi dengan teori yang telah disampaikan.	Peserta didik menyusun kesimpulan
Latihan terbimbing	Guru meminta peserta didik bekerja sama dengan teman sebelahnya untuk menyelesaikan latihan soal penerapan hukum Archimedes dalam LKPD 2	Peserta didik berdiskusi menyelesaikan latihan soal penerapan hukum Archimedes dalam LKPD 2
	Guru membimbing peserta	Peserta didik dapat bertanya

SINTAKS PEMBELAJARAN	KEGIATAN GURU	KEGIATAN PESERTA DIDIK
	didik bila terjadi kesalahan dalam pengerjaan soal	kepada guru bila mengalami kesulitan
Latihan mandiri	Kegiatan Akhir (10 menit)	
	Guru menunjuk beberapa peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran	Peserta didik menyimpulkan kegiatan pembelajaran
	Guru menutup kegiatan pembelajaran dengan menugaskan peserta didik untuk mencari soal-soal penerapan hukum Archimedes dan mengerjakan soal-soal tersebut yang akan dikumpulkan pada pertemuan berikutnya	Peserta didik menyimak

X. Sumber Belajar

Buku :

Alat-alat

1. Gambar
2. LKPD
3. Artikel/ bahan relevan

Yogyakarta, 8 Mei 2014

Peneliti

Yoga Prayogi

10504244033

LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 1

A. Tujuan

1. Peserta didik mampu menghitung hambatan dalam suatu rangkaian menggunakan prinsip hukum Ohm.
2. Peserta didik mampu menentukan besarnya hambatan beberapa bahan konduktor.
3. Peserta didik mampu menentukan hambatan pengganti.

B. Tinjauan teori

Resistansi (R) merupakan bahan konduktor yang berguna untuk menghambat aliran arus listrik.

$$V = I \times R$$

Keterangan :

V = beda potensial atau tegangan (Volt)

I = kuat arus yang mengalir (Amper)

R = hambatan listrik (ohm)

Besarnya resistensi atau hambatan bergantung dengan tahanan jenis bahan, panjang bahan, luas penampang bahan, dan temperatur. Pada dasarnya semua benda yang dapat menghantarkan listrik atau konduktor memiliki hambatan, yang nilai hambatannya berbeda-beda.

$$R = \rho \frac{L}{A}$$

Keterangan :

R = resistansi

ρ = hambatan jenis konduktor

L = panjang konduktor

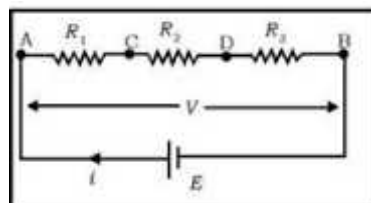
A = luas penampang konduktor

Tabel 8.1 Hambatan Jenis Beberapa Bahan pada Suhu 20° C

Bahan	Hambatan Jenis ($\Omega \cdot m$)
Konduktor	
Perak	$1,59 \times 10^{-8}$
Tembaga	$1,68 \times 10^{-8}$
Emas	$2,44 \times 10^{-8}$
Aluminium	$2,65 \times 10^{-8}$
Tungsten	$5,6 \times 10^{-8}$
Besi	$9,71 \times 10^{-8}$
Platina	$10,6 \times 10^{-8}$
Raksa	98×10^{-8}
Nikrom	100×10^{-8}
Semikonduktor	
Karbon	$(3 - 60) \times 10^{-3}$
Germanium	$(1 - 500) \times 10^{-3}$
Silikon	$0,1 - 60$
Isolator	
Kaca	$10^8 - 10^{12}$
Karet padatan	$10^{13} - 10^{15}$

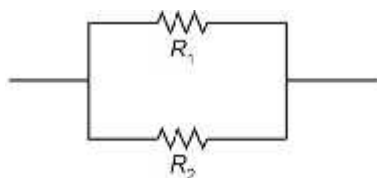
Sumber: Physics For Editors, 1998

Jumlah hambatan pengganti yang di susun secara seri $R_{pengganti} = R_1 + R_2 + R_3 \dots$



Jumlah hambatan pengganti yang di susun secara paralel $= \frac{1}{R_{pengganti}} =$

$$\frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} \dots$$



Rumus menentukan besarnya hambatan pada konduktor yang mengalami perubahan suhu

$$T = T_0 + \frac{R - R_0}{\alpha R_0}$$

Keterangan :

- T = suhu sekarang
- T_0 = suhu semula
- α = temperatur koefisien
- R = hambatan sekarang
- R_0 = hambatan semula

C. Alat dan bahan

1. Resistor
2. Multimeter
3. Kabel tembaga
4. Lampu LED

D. Langkah kerja

Demostrasi pertama

1. Ambilah kabel tembaga dan potong panjangnya sekitar 1m.
2. Dengan suhu ruangan ukur hambatan kabel tersebut dengan multimeter
3. Isikan datanya hasil pengukuran kedalam tabel
4. Tentukan berapa luas penampang kabel menggunakan rumus $R = \rho \frac{L}{A}$
5. Ulangi langkah berikut terhadap kabel yang lain

Demostrasi kedua

1. Rangkailah 3 resistor dengan masing-masing sebesar 1k Ω . Rangkaian pertama secara seri dan rangkaian kedua secara paralel.
2. Ukur menggunakan multimeter hambatan total pada masing-masing rangkaian dan isikan pada tabel.
3. Hitung hambatan pengganti menggunakan rumus.
4. Berikan kesimpulan terhadap masing-masing rangkaian.

Demostrasi ketiga

1. Ambil tiga LED, dan ukur masing-masing hambatannya.
2. Rangkai 6 LED secara seri dan 6 LED secara paralel.
3. Ukur hambatan total masing-masing rangkaian.

4. Hitung hambatan total menggunakan rumus.
5. Sambungkan masing-masing rangkaian pada sumber arus (accu 12v).
6. Perhatikan nyala masing-masing LED pada tiap rangkaian.
7. Ukur arus yang di gunakan untuk menyalakan LED, dan isikan datanya pada tabel
8. Hitung arus yang di butuhkan pada tiap rangkaian menggunakan rumus
9. Berikan kesimpulan

E. Data pengamatan

Demostrasi pertama

Panjang kabel	Hambatan kabel terukur	Luas penampang kabel
1 m		
1,5m		

Demostrasi kedua

	Hambatan terukur	Hambatan hitung
Rangkaian seri		
Rangkaian paralel		

Demostrasi ketiga

	Hambatan terukur	Hambatan hitung	Arus terukur	Arus hitung
Rangkaian seri				
Rangkaian paralel				

F. Kesimpulan

1. Besarnya hambatan kabel di pengaruhi oleh?

.....

2. Hambatan yang di rangkai secara seri dan paralel memiliki hambatan pengganti yang berbeda, kenapa demikian?

.....
.....

3. Apakah ada perbedaan kuat arus pada rangkaian hambatan secara seri dan paralel pada demonstrasi ketiga? Kenapa seperti itu?

.....
.....

G. Latihan soal

1. Susunan tiga buah hambatan yang besarnya sama menghasilkan hambatan 3 . Jika susunannya diubah, maka dapat dihasilkan hambatan 1 . Besar hambatan tersebut adalah ?
2. Alat pemanas listrik memakai 5 A apabila dihubungkan dengan sumber 110 V. Hambatannya adalah (dalam ohm)
3. Sebuah platina yang bersuhu 20°C memiliki hambatan sebesar $40\ \Omega$, setelah dipanaskan beberapa saat. Hambatannya berubah menjadi $80\ \Omega$. Berapa suhu platina saat ini? ($\alpha_{\text{platina}} = 3,927 \times 10^{-3}$)
4. Kabel tembaga memiliki panjang 5 meter. Setelah di ukur ternyata hambatannya $10\ \Omega$.
 - a) Berapakah luas penampang kabel tersebut?
 - b) Jika kabel di potong menjadi 2 meter dan 3 meter berapa hambatan masing-masing potongan?

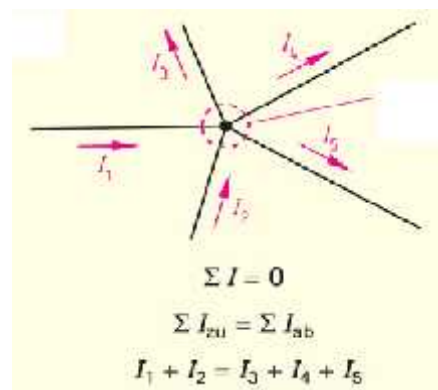
LEMBAR KERJA PESERTA DIDIK 2

A. Tujuan

1. Peserta didik dapat menemukan pemecahan permasalahan sehari-hari dengan memanfaatkan prinsip hukum kirchhoff dalam menentukan besarnya arus yang melewati suatu rangkaian kelistrikan.
2. Peserta didik dapat memecahkan soal-soal aplikasi prinsip hukum Kirchhoff.

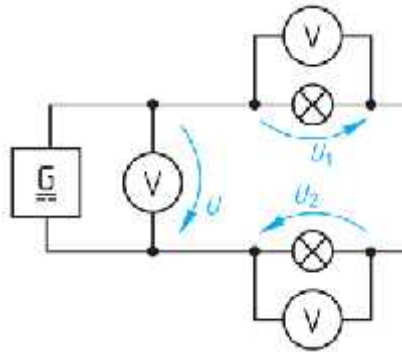
B. Tinjauan teori

Hukum Kirchhoff-arus menyatakan bahwa dalam rangkaian loop tertutup, jumlah arus yang masuk dalam suatu titik sama dengan jumlah arus yang keluar dari titik tersebut .



Aplikasi ini banyak dipakai sehari-hari, dimana beban listrik disambung paralel satu dengan lainnya. Sehingga arus total sama dengan jumlah arus tiap cabang beban. Persamaan hukum kirchoff $I_{masuk} = \Sigma I_{keluar}$.

Hukum Kirchhoff-tegangan menyatakan bahwa dalam rangkaian loop tertutup, jumlah aljabar tegangan dalam cabang tertutup hasilnya nol.



Gambar : Aplikasi

hukum Kirchhoff tegangan

Istilah lain jumlah drop tegangan sama dengan tegangan sumber tegangan. Tanda sumber tegangan berlawanan dengan tanda drop tegangan di setiap Resistor. Persamaan hukum Kirchhoff-tegangan:

$$V + (-V1) + (-V2) = 0$$

$$V - V1 - V2 = 0$$

Keterangan :
 V = tegangan sumber
 $V1$ = Drop Tegangan $R1$
 $V2$ = drop tegangan $R2$

C. Alat dan bahan

1. Resistor
2. Multimeter
3. Kabel tembaga
4. Lampu LED

D. Langkah kerja

Demostrasi pertama

1. Rangkailah 3 resistor dengan masing-masing sebesar $1k\Omega$. Rangkaian pertama secara seri dan rangkaian kedua secara paralel.
2. Ukur menggunakan multimeter arus total pada masing-masing rangkaian dan isikan pada tabel.
3. Hitung arus pada masing-masing resistor menggunakan rumus.
4. Berikan kesimpulan terhadap masing-masing rangkaian.

Demostrasi kedua

1. Ambil 12 LED, Rangkai 6 LED secara seri dan 6 LED secara paralel.
2. Sambungkan masing-masing rangkaian pada sumber arus (accu 12v).
3. Ukur arus total yang dibutuhkan pada masing-masing rangkaian.
4. Hitung arus total menggunakan rumus.
5. Ukur besarnya arus yang melewati tiap-tiap LED.
6. Hitung besarnya arus yang melewati tiap-tiap LED.
7. Ukur tegangan yang melewati tiap LED, dan isikan datanya pada tabel.
8. Hitung tegangan yang melewati tiap LED menggunakan rumus.
9. Berikan kesimpulan

E. Data pengamatan

Demostrasi pertama

	Arus total	Arus tiap resistor
Rangkaian seri		
Rangkaian paralel		

Hitung besar arus tiap resistor ?

.....

Demostrasi ketiga

	Arus total (I)	Arus tiap LED (I1,I2,I3...)	Tegangan total (V)	Tegangan tiap LED (V1,V2,V3,..)
Rangkaian seri				
Rangkaian paralel				

Hitung besar arus total dan arus tiap LED pada rangkaian seri dan paralel?

.....

Hitung tegangan tiap LED?

.....
.....

F. Kesimpulan

1. Bandingkan besar arus total pada rangkaian seri dan paralel?
.....
.....
2. Bandingkan besar arus masuk dan arus keluar pada rangkaian seri dan paralel?
.....
.....
3. Bandingkan besar tegangan pada rangkaian seri dan paralel?
.....
.....
4. Bandingkan besar tegangan pada tiap LED?
.....
.....

G. Latihan soal

1. Sumber tegangan DC 12V, dirangkai dengan empat Resistor 10Ω , 27Ω , 48Ω dan $X\Omega$. Hitunglah besarnya Resistor X dengan menggunakan hukum Kirchoff tegangan jika arus yang mengalir 85mA.
2. Pembagi tegangan (voltage divider), dua buah Resistor $R_1 = 10k\Omega$, $R_2 = 82k\Omega$ di berikan tegangan baterai 12V. Hitung besarnya tegangan pembagi diujung R_2 ?
3. Sumber tegangan DC, dirangkai dengan tiga Resistor paralel. Arus cabang-1: 15mA, arus cabang-2 : 20mA, arus cabang-3 : 30mA Hitunglah besarnya arus total sumber DC dengan menggunakan hukum Kirchoff arus ?
4. Sumber tegangan DC 10V, dirangkai tiga Resistor paralel $R_1=1,5k\Omega$ $R_2=2,4k\Omega$ $R_3=4,8k\Omega$. Hitung besarnya arus cabang masing masing Resistor dan arus total sumber ?

KISI-KISI SOAL

Tes Keterampilan Memecahkan Masalah

I. Standar Kompetensi

Menerapkan dasar listrik dalam kehidupan sehari-hari (kelas X/1)

II. Kompetensi Dasar

Menerapkan dasar listrik dalam kehidupan sehari-hari

III. Materi

Hukum Ohm dan hukum Kirchhoff

Indikator Soal	Indikator Keterampilan Memecahkan Masalah	Tipe Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban
Diberikan sebuah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan Hukum Ohm, peserta didik <u>memilih rumusan pertanyaan</u> untuk menemukan pemecahan permasalahan.	Memahami/menyusun pertanyaan dalam suatu masalah yang disajikan	C4	1	B
Diberikan sebuah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan prinsip hukum Ohm, peserta didik dapat <u>mengidentifikasi/menentukan data yang dibutuhkan</u> untuk	Memilih/menemukan data yang dibutuhkan untuk memecahkan permasalahan	C4	2	A

Indikator Soal	Indikator Keterampilan Memecahkan Masalah	Tipe Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban
memecahkan masalah				
Diberikan sebuah permasalahan aplikasi prinsip hukum Ohm pada dunia modifikasi LED, peserta didik dapat <u>menampilkan jawaban</u> secara tepat dari pertanyaan dan data dalam permasalahan	Memberikan sebuah jawaban dari data yang diberikan dalam permasalahan	C5	3	C
Diberikan sebuah permasalahan tentang hubungan suhu terhadap hambatan, peserta didik <u>menampilkan jawaban</u> secara tepat dari pertanyaan dan data dalam permasalahan	Memberikan sebuah jawaban berdasarkan data yang di berikan dalam permasalahan .	C6	4	D
Diberikan sebuah permasalahan aplikasisehari-hari yang menggunakan prinsip hukum Ohm, peserta didik <u>menampilkan jawaban</u> secara tepat dari	Memberikan sebuah jawaban berdasarkan data yang di berikan dalam permasalahan .	C4	5	A

Indikator Soal	Indikator Keterampilan Memecahkan Masalah	Tipe Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban
pertanyaan dan data dalam permasalahan				
Diberikan sebuah permasalahan tentang perakitan audio sistem, peserta didik dapat <u>melaksanakan sebuah strategi pemecahan</u> untuk membantu menemukan pemecahan masalah	Secara tepat mengimplementasikan strategi pemecahan dan memecahkan masalah	C3	6	C
Diberikan sebuah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan prinsip hukum Kirchhoff, peserta didik <u>memilih rumusan pertanyaan</u> untuk menentukan pemecahan masalah	Memahami/menyusun pertanyaan dalam suatu masalah yang disajikan	C4	7	D
Diberikan sebuah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan	Memilih/menemukan data yang dibutuhkan untuk pemecahan permasalahan	C4	8	C

Indikator Soal	Indikator Keterampilan Memecahkan Masalah	Tipe Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban
hukum Kirchhoff dengan tambahan data yang tidak di perlukan, peserta didik dapat <u>mengidentifikasi/menentukan data yang dibutuhkan</u> untuk memecahkan masalah				
Diberikan sebuah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan hukum Kirchhoff, peserta didik dapat <u>menampilkan jawaban</u> secara tepat dari pertanyaan dan data dalam permasalahan	Memeberikan sebuah jawaban dari data yang diberikan dalam permasalahan	C5	9	C
Diberikan sebuah permasalahan dalam kehidupan sehari-hariyang berhubungan dengan hukum Kirchhoff dengan tambahan data yang tidak di	Memilih/menemukan data yang dibutuhkan untuk pemecahan permasalahan	C4	10	B

Indikator Soal	Indikator Keterampilan Memecahkan Masalah	Tipe Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban
perlu, peserta didik dapat <u>mengidentifikasi/menentukan data yang dibutuhkan</u> untuk memecahkan masalah				
Diberikan sebuah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan hukum Kirchhoff, peserta didik dapat <u>menampilkan jawaban</u> secara tepat dari pertanyaan dan data dalam permasalahan	Memberikan sebuah jawaban dari data yang diberikan dalam permasalahan	C5	11	B
Diberikan sebuah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan hukum Kirchhoff, peserta didik dapat <u>mengidentifikasi/menentukan data yang dibutuhkan</u> untuk memecahkan masalah	Memilih/menemukan data yang dibutuhkan untuk pemecahan permasalahan	C4	12	D

Indikator Soal	Indikator Keterampilan Memecahkan Masalah	Tipe Soal	Nomor Soal	Kunci Jawaban
Diberikan sebuah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan hukum Kirchhoff, peserta didik dapat <u>menampilkan jawaban</u> secara tepat	Memeberikan sebuah jawaban dari data yang diberikan dalam permasalahan	C5	13	B
Diberikan sebuah permasalahan dalam kehidupan sehari-hari yang berhubungan dengan hukum Kirchhoff, rangkaian klakson mobil. Peserta didik dapat <u>menampilkan jawaban</u> secara tepat	Memeberikan sebuah jawaban dari data yang diberikan dalam permasalahan	C5	14	D

Nama:
No. Absen :
Kelas :

TES KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH

Mata pelajaran : Teknik Listrik Dasar Otomotif
Kelas/ semester : X/ 1
Materi : Hukum Ohm dan Hukum Kirchhoff
Jumlah soal : 14 butir
Waktu : 2 x 40 menit

Petunjuk pengerjaan:

- Bacalah tiap soal dengan seksama
 - Pilihlah satu jawaban yang menurut anda paling tepat dengan memberikan tanda silang (X) pada pilihan ganda di bawah
 - Berikan alasan dari jawaban yang anda pilih
-

Permasalahan (soal nomor 1,2) :

Lampu kepala mobil menarik arus sebesar 20 A. Dengan tegangan baterai sebesar 12V. Saat di perjalanan malam hari tiba-tiba mesin mobil mati, saat di lakukan proses penghidupan mesin tegangan turun menjadi 10V, dan saat itu juga nyala lampu kepala menjadi redup. Berapakah besar arus yang sedang mengalir pada lampu tersebut?

1. Rumusan pertanyaan yang paling tepat agar diperoleh penyelesaian permasalahan adalah
 - A. Apakah proses penyalaan mesin mempengaruhi nyala lampu?
 - B. Apakah saat tegangan turun arus yang mengalir juga ikut turun?
 - C. Apakah saat nyala redup dikarenakan bertambahnya hambatan ada bolam lampu?
 - D. Apakah hambatan bolam lampu semakin bertambah sehingga mengakibatkan nyalanya redup?

Alasan :

.....

2. Data yang dibutuhkan untuk membantu pemecahan permasalahan diatas adalah

- A. Data arus, tegangan, dan hambatan bola lampu.
- B. Data tegangan, hambatan dan nyala bola lampu.
- C. Data arus, penyalan mesin, dan tegangan.
- D. Semua data dibutuhkan.

Alasan :
.....

Permasalahan (soal nomor 3) :

Seorang mekanik hendak memodifikasi lampu menggunakan lampu LED. dengan tegangan baterai mobil 12V dan satu LED membutuhkan 1,2V dan hambatan tiap LED 0,2 Ohm, jika mekanik tersebut menyusun 10 LED secara seri. Berapakah hambatan total yang di hasilkan oleh lampu LED tersebut?

3. Pemecahan masalah yang paling tepat dari permasalahan di atas adalah

- A. 0,002 Ohm
- B. 0,2 Ohm
- C. 2 Ohm
- D. 20 Ohm

Alasan :
.....

Permasalahan (soal nomor 4) :

Seorang mekanik mengecek hambatan platina, saat mesin dingin suhu pada platina berkisar 20°C dan hambatan yang di hasilkan platina sebesar 164,2 Ohm. Setelah mesin di hidupkan beberapa saat untuk memanaskan mesin suhu pada platina meningkat dan hambatan yang dihasilkan platina menjadi sebesar 187,4 Ohm. Berapakah suhu pada platina sekarang? (α platina 0,00392)

4. Pemecahan masalah yang paling beralasan untuk permasalahan di atas ...

- A. $20,7^{\circ}\text{C}$
- B. $40,7^{\circ}\text{C}$

C. 45°C

D. 56°C

Alasan :
.....

Permasalahan (soal nomor 5) :

Anton memasang foglamp pada mobilnya. Pada bolam foglamp yang akan di pasang anton tertulis 120 W/12 V. Dengan hambatan tiap bolam 2,4 Ohm. Anton menyusun foglamp secara paralel, satu lampu di sisi kanan mobil dan yang satu di sisi kiri mobil. Berapakah arus yang mengalir pada tiap foglamp tersebut?

5. Jawaban dari permasalahan yang dihadapi anton adalah....

A. 5 Amper

B. 10 Amper

C. 15 Amper

D. 20 Amper

Alasan :
.....

Permasalahan (soal nomor 6) :

Riko merakit dua buah speaker, masing-masing di pasang di pintu depan kanan dan pintu depan kiri. Riko menggunakan kabel tembaga. Dan panjang kabel yang di butuhkan untuk memsang speaker adalah 6 meter. Pada rangkaian tersebut hanya di bolehkan hambatan sebesar 0,00206 Ohm. Kabel berluas penampang berapa yang di butuhkan riko? (ρ tembaga = $1,72 \times 10^{-8}$)

6. Jawaban dari permasalahan yang sedang dihadapi oleh Riko adalah

A. 0,0516 cm²

B. 0,14 cm²

C. 0,5 cm²

D. 5,16 cm²

Alasan :
.....

Permasalahan (soal nomor 7, 8, 9) :

Sorang mekanik mendapatkan telfon dari pelanggannya. Pelanggan tersebut mengeluh karena tiba-tiba saat di perjalanan mobilnya tidak dapat di stater. Mekanik tersebut langsung datang dan membawa peralatannya. Setelah di lakukan pengecekan ternyata accu mobil tersebut rusak kehilangan daya. Saat di ukur menuncukkan besar tegangan 3 Volt dan arus 10 Amper. Dalam aki tersebut tercantum besar tegangan yang di milikinya dengan kondisi baik sebesar 12 Volt/45 Amper. Mekanik tersebut menjemper accu mobil dengan accu yang bertegangan 12 Volt dan arus 45 Amper yang di bawanya dari bengkel. Accu di sambungkan secara paralel agar tegangan yang di hasilkan tetep 12 Volt. Berapakah kuat arus yang di hasilkan?

7. Rumusan pertanyaan yang paling tepat agar diperoleh penyelesaian permasalahan adalah ...
- A. Apakah terjadi penambahan arus accu?
 - B. Apakah ada perubahan arus yang terjadi?
 - C. Apakah arus yang di hasilkan lebih dari 45 Amper ?
 - D. Apakah rangkaian accu tersebut memperngaruhi besar arus yang di hasilkan?

Alasan :

.....

8. Data yang dibutuhkan untuk membantu pemecahan permasalahan yang sedang dihadapi oleh mekanik adalah
- A. Semua data
 - B. Arus aki mobil dan tegangan aki mobil
 - C. Arus aki mobil yang di ukur, dan arus aki yang akan di sambungkan.
 - D. Arus dan tegangan aki yang di bawa mekanik

Alasan :

.....

9. Pemecahan masalah yang paling tepat dari permasalahan yang dihadapi oleh mekanik di atas adalah

- A. 35 Amper
- B. 45 Amper
- C. 55 Amper
- D. 90 Amper

Alasan :
.....

Permasalahan (soal nomor 10, 11) :

Mita memasang variasi lampu LED di bagian bawah mobil, lampunya berwarna hijau. Lampu tersebut terpasang di 4 sisi mobil, bagian depan, belakang, kanan dan kiri. Lampu di susun secara paralel agar saat satu sisi lampu mati lampu yang lain masih dapat menyala. Tiap lampu memiliki hambatan sebesar 5 Ohm, dan tegangan aki sebesar 12 Volt. Berapa kuat arus yang mengalir pada tiap sisi LED Mita?

10. Data yang dibutuhkan untuk membantu pemecahan permasalahan Mita adalah

- A. Tegangan accu dan hambatan lampu LED
- B. Tegangan accu, hambatan lampu LED dan rangkaian LED.
- C. Hambatan lampu LED, dan arus di tiap LED
- D. Tegangan accu, hambatan lampu LED dan arus

Alasan :
.....

11. Dari permasalahan yang dihadapi oleh Mita, kuat arus yang mengalir pada tiap LED adalah

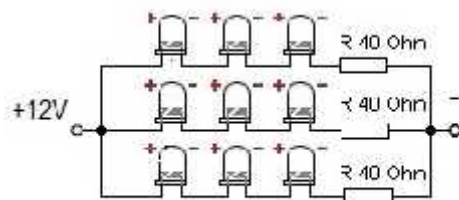
- A. 0,6 Amper
- B. 2,4 Amper
- C. 3 Amper
- D. 24 Amper

Alasan :

.....

Permasalahan (soal nomor 12, 13) :

Mekanik akan merangkai susunan lampu LED untuk menggantikan lampu rem. satu LED tersebut memiliki hambatan 2 Ohm. mekanik tersebut menyusun LED seperti gambar di bawah ini.



Untuk mengamankan rangkaian LED tersebut mekanik memasang fuse. Ukuran fuse berapakah yang harus dipasang agar LED tetap aman jika terjadi kenaikan tegangan mendadak.

12. Data yang di butuhkan untuk membantu pemecahan permasalahan yang sedang dihadapi oleh mekanik tersebut adalah....

- A. Hambatan LED dan tegangan.
- B. Arus, hambatan LED dan rangkaian.
- C. Hambatan resistor, tegangan Dan rangkaian.
- D. Hambatan LED, hambatan resistor, tegangan dan rangkaian.

Alasan :

.....

13. Berapakah besar fuse yang harus dipasang oleh mekanik tersebut untuk pengaman rangkaian lampu LED yang sedang di buatnya ...

- A. 0,26 Amper
- B. 0,78 Amper
- C. 8 Amper
- D. 24 Amper

Alasan :
.....

Permasalahan (soal nomor 14)

Rita merakit dua buah klakson pada mobilnya. tiap klakson memiliki hambatan sebesar 6 Ohm. arus yang dibutuhkan untuk menyalakan 4 Amper. Rita menyusun klakson secara paralel untuk lebih memudahkan jika terjadi kerusakan pada salah satu klakson hanya salah satu klakson yang akan mati.

14. Berapakah arus yang mengalir melewati tiap klakson tersebut?

- A. 1 Amper
- B. 2 Amper
- C. 4 Amper
- D. 9 Amper

Alasan :
.....

KUNCI JAWABAN
Tes Keterampilan Memecahkan Masalah

1. B

Alasan :

Yang mempengaruhi terang redupnya nyala lampu antara lain tegangan yang tidak sesuai, arus yang tidak sesuai dan hambatan yang berubah-ubah karena suhu. Jadi untuk merumuskan permasalahan apakah saat tegangan turun arus yang mengalir juga ikut turun.

2. A

Alasan :

Untuk menghitung arus yang terjadi pada saat itu di butuhkan data kuat arus semula, tegangan awal dan tegangan akhir. Dimana $V=I \times R$ karena hambatan tetap maka $I_2 = \frac{V_2 \times I_1}{V_1}$

3. C

Alasan :

Diketahui : $R_{LED} = 0,2 \text{ Ohm}$
 10 LED di susun secara seri

Ditanya : $R_{total LED} ?$

Jawab :

$$R_{total LED} = R_1 + R_2 + R_3 + R_4 + R_5 + R_6 + R_7 + R_8 + R_9 + R_{10}$$

$$R_{total LED} = 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,2 + 0,2$$

$$R_{total LED} = 2 \text{ Ohm}$$

4. D

Alasan :

Diketahui : $T_0 = 20^\circ \text{C}$
 $R_0 = 164,2 \text{ Ohm}$
 $R_1 = 187,4 \text{ Ohm}$
 $\alpha \text{ platina} = 0,00392 (^\circ \text{C})^{-1}$

Ditanya : $T_1 = ?$

Jawab : $T_1 = T_0 + \frac{R_1 - R_0}{\alpha \times R_0}$

$$T_1 = 20 \text{ } ^\circ\text{C} + \frac{187,4\Omega - 164,2\Omega}{3,92 \times 10^{-3} \times 164,2\Omega}$$

$$T_1 = 56,0 \text{ } ^\circ\text{C}$$

5. A

Alasan :

Diketahui : Daya lampu = 120 Watt

V = 12 Volt

$R_{foglamp} = 2,4\Omega$

Ditanya : arus pada tiap foglamp? Atau $I_{tiap\ foglamp}$?

Jawab : $I_{total} = \frac{W}{V}$

$$I_{total} = \frac{120 \text{ Watt}}{12 \text{ Volt}}$$

$$I_{total} = 10 \text{ Amper}$$

$$I_{tiap\ foglamp} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I_{total}$$

$$I_{tiap\ foglamp} = \frac{2,4\Omega}{2,4\Omega + 2,4\Omega} 10 \text{ Amper}$$

$$I_{tiap\ foglamp} = 5 \text{ Amper}$$

6. C

Alasan :

Diketahui : L kabel = 6 m

R yang di haruskan = 0,002 Ω

ρ tembaga = $1,72 \times 10^{-8}$

Ditanya : luas penampang kabel? Atau A?

Jawab : $A = \rho \frac{L}{R}$

$$A = 1,72 \times 10^{-8} \frac{6}{0,00206\Omega}$$

$$A = 5,009 \times 10^{-5} m^2$$

$$A = 0,5 cm^2$$

7. D

Alasan :

Bunyi hukum Kirchhoff 1 adalah jumlah kuat arus yang masuk ke suatu titik cabang sama dengan jumlah kuat arus yang keluar dari titik cabang. Karena accu di susun secara paralel kuat arus akan bertambah sehingga rumusan pertanyaannya adalah apakah rangkaian accu tersebut mempengaruhi besar arus yang di hasilkan

8. C

Alasan :

Karena $I_{masuk} = \sum I_{keluar}$, sehingga $I_{total} = I_{accu mobil} + I_{accu jemper}$. Jadi data yang di perlukan adalah arus accu mobil yang di ukur dan arus accu yang digunakan untuk jemper

9. C

Alasan :

Diketahui : $I_{accu mobil} = 10 \text{ Amper}$

$I_{accu jemper} = 45 \text{ Amper}$

Accu di susun secara paralel

Ditanya : I yang di hasilkan / I total = ?

Jawab : $I_{total} = I_{accu mobil} + I_{accu jemper}$

$$I_{total} = 10 \text{ Amper} + 45 \text{ Amper}$$

$$I_{total} = 55 \text{ Amper}$$

10. B

Alasan :

Untuk mencari arus tiap LED harus mencari arus total $I_{total} = \frac{V}{R_{total}}$, R total

di dapat dari $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$ karenan di susun secara paralel. setelah

itu arus yang mengalir di tiap LED dapat di cari dengan $I_{tiap LED} =$

$$\frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4}$$

Jadi data yang dibutuhkan adalah tegangan accu, hambatan LED, dan rangkaian LED

11. B

Alasan :

Diketahui : $R_{LED} = 5\Omega$

$V = 12 \text{ Volt}$

Jumlah LED = 4 buah yang di susun secara paralel

Ditanya : arus yang mengalir tiap LED ?

Jawab :

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3} + \frac{1}{R_4}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{5\Omega} + \frac{1}{5\Omega} + \frac{1}{5\Omega} + \frac{1}{5\Omega}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{4}{5\Omega}$$

$$R_p = \frac{5\Omega}{4}$$

$$R_p = 1,25\Omega$$

$$I_{total} = \frac{V}{R_{total}}$$

$$I_{total} = \frac{12}{1,25}$$

$$I_{total} = 9,6 \text{ Amper}$$

$$I_{tiap LED} = \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3 + R_4} I_{total}$$

$$I_{tiap LED} = \frac{5\Omega}{5\Omega + 5\Omega + 5\Omega + 5\Omega} 9,6 \text{ Amper}$$

$$I_{tiap LED} = \frac{5\Omega}{20\Omega} 9,6 \text{ Amper}$$

$$I_{tiap LED} = 2,4 \text{ Amper}$$

12. D

Alasan :

Untuk mencari arus tiap LED harus mencari arus total $I_{total} = \frac{V}{R_{total}}$, R total

di dapat dari $\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$ karenan di susun secara paralel. setelah itu

arus yang mengalir di tiap LED dapat di cari dengan $I_{tiap LED} = \frac{R_1}{R_1 + R_2 + R_3}$. Jadi

data yang dibutuhkan adalah tegangan 12 Volt, hambatan LED, hambatan resistor dan rangkaian LED

13. B

Diketahui : $R_{LED} = 2\Omega$

$V = 12 \text{ Volt}$

Jumlah LED susun secara paralel

Ditanya : arus yang digunakan untuk menyalakan LED ?

Jawab : $R_s = R_{led1} + R_{led2} + R_{led3} + R_4$

$$R_s = 2\Omega + 2\Omega + 2\Omega + 40\Omega$$

$$R_s = 46\Omega$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{R_{s1}} + \frac{1}{R_{s2}} + \frac{1}{R_{s3}}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{1}{46\Omega} + \frac{1}{46\Omega} + \frac{1}{46\Omega}$$

$$\frac{1}{R_p} = \frac{3}{46\Omega}$$

$$R_p = \frac{46\Omega}{3}$$

$$R_p = 15,3\Omega$$

$$I_{total} = \frac{V}{R_{total}}$$

$$I_{total} = \frac{12 \text{ volt}}{15,3\Omega}$$

$$I_{total} = 0,78 \text{ Amper}$$

14. D

Alasan :

Diketahui : $R_{klakson} = 6\Omega$

$I = 4 \text{ Amper}$

Di rangkai secara paralel

Ditanya : arus yang mengalir pada tiap klakson?

Jawab : $I_{tiap klakson} = \frac{R_1}{R_1 + R_2} I_{total}$

$$I_{tiap klakson} = \frac{6\Omega}{6\Omega + 6\Omega} 4 \text{ Amper}$$

$$I_{tiap klakson} = 2 \text{ Amper}$$

PEDOMAN PENSKORAN
Tes Keterampilan Memecahkan Masalah

Skor	Keterangan
0	Tidak memberikan jawaban dan alasan
1	Jawaban benar, tetapi tidak memberi alasan
	Jawaban salah, tidak memberi alasan
	Jawaban benar, tetapi penjelasan tidak berhubungan dengan pertanyaan (rumus atau konsep tidak tepat)
	Jawaban salah, tetapi penjelasan tidak berhubungan dengan pertanyaan (rumus atau konsep tidak tepat)
2	Jawaban benar, sebagian alasan tepat tetapi terdapat pernyataan yang menunjukkan ketidakpahaman (sebagian rumus tepat atau terdapat konsep yang tepat tetapi tidak lengkap)
	Jawaban salah, sebagian alasan tepat tetapi terdapat pernyataan yang menunjukkan ketidakpahaman (sebagian rumus tepat atau terdapat konsep yang tepat tetapi tidak lengkap)
3	Jawaban benar, alasan tepat dan lengkap (sesuai dengan kunci jawaban)

DATA HASIL *PRETEST*, *POSTEST* DAN *GAIN*
KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH
KELAS X KR 3 (KELAS EKSPERIMEN)

No.	NAMA	<i>PRETEST</i>	<i>POSTEST</i>	<i>GAIN</i>
1	JAKA PRAKOSA	35,7	61,9	0,55
2	JUNNINDRA TRI WAHYU PUTRO	35,7	69,0	0,70
3	KABUL PRASETYA	33,3	57,1	0,48
4	KRISBIYANTO	40,5	83,3	1,00
5	KRISKI DWI HENDRAWAN	35,7	76,2	0,85
6	LUKY SANDI SETIAWAN	35,7	59,5	0,50
7	LUTHFI RAMADHANA	35,7	64,3	0,60
8	MAHARDHIKA CANDRA KUSUMA	35,7	64,3	0,60
9	MARTINUS PANCA PRAKOSO	33,3	54,8	0,43
10	MARWIDIYANTO	33,3	76,2	0,86
11	MOCHAMMAD IFAN	33,3	69,0	0,71
12	MOCHAMMAD YUSUF BACHTIAR	33,3	54,8	0,43
13	MOCHTAR CAYADI	33,3	61,9	0,57
14	MUHAMMAD AGUS KRISTIANTO	35,7	54,8	0,40
15	MUHAMMAD ARIF MUNANDAR	33,3	78,6	0,90
16	MUHAMMAD ICHSANUR RIZKY	33,3	61,9	0,57
17	MUHAMMAD IXBAL	38,1	76,2	0,84
18	MUHAMMAD MUCHLIS HIDAYAT	35,7	57,1	0,45
19	MUHAMMAD NUR SANTRI .K	35,7	73,8	0,80
20	MUHAMMAD RIZAL AKBAR	35,7	69,0	0,70
21	MUHAMMAD SOLEHUDIN	35,7	78,6	0,90
22	MUHAMMAD SUDRAJAT	33,3	71,4	0,76
23	MUHAMMAD ULUL NGAZMI	35,7	69,0	0,70
24	MUHAMMAD ZOLA ZULKARNAEN .A	35,7	71,4	0,75
25	MUHAROM DWI HANAFI	35,7	81,0	0,95
26	NANANG WIBISONO	35,7	71,4	0,75
27	NANDA REFRI HUTAMA	35,7	40,5	0,10
28	NARA SETYA ARYA PRATAMA	33,3	47,6	0,29
29	NOVAL MAULANA AZIS	33,3	81,0	0,95
30	NUR CAHYO NUGROHO	33,3	71,4	0,76
31	NURUL FATKHUR RIZKI	35,7	69,0	0,70
32	PRIYO BUDI SANTOSO	35,7	69,0	0,70

DATA HASIL *PRETEST*, *POSTEST* DAN *GAIN*
KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH
KELAS X KR 4 (KELAS KONTROL)

No.	NAMA	<i>PRETEST</i>	<i>POSTEST</i>	<i>GAIN</i>
1	PUNGKAS SETIAWAN	35,7	64,3	0,57
2	RADEN CHRIS PANCORO	33,3	66,7	0,64
3	RADEN WAHYU RATUNING AJI .S	33,3	54,8	0,41
4	RAHMAN TRI HASTOMO	33,3	57,1	0,45
5	RESTU MUHAMMAD HAMKA	38,1	69,0	0,65
6	RIFKI PUTRA HIDAYAT	35,7	54,8	0,38
7	RIFYAN GUSTAMA KARUNIAWAN	35,7	52,4	0,33
8	RINO IRAWAN WICAKSONO	33,3	52,4	0,36
9	RISA APRIYANTO	33,3	45,2	0,23
10	RISNALDI YUDHA ANANTA	33,3	35,7	0,05
11	RIZKA CAHYA AJI SAPUTRA	33,3	57,1	0,45
12	RIZKI ALFARIDZI BANGKIT .P	23,8	61,9	0,62
13	RIZQI SYAMSI DHUHA	35,7	52,4	0,33
14	RYAN MUARIF NUGROHO	38,1	61,9	0,50
15	SAPTONO AJI	35,7	50,0	0,29
16	SIDIK DWI PUTRA	33,3	66,7	0,64
17	SINGGIH PRASETIANTO	42,9	85,7	1,00
18	SIS WHORO ANDI SASANGKA	35,7	76,2	0,81
19	SONNY TRIO PRAPTOMO	35,7	47,6	0,24
20	SUDIK SUHARYANTO	35,7	59,5	0,48
21	THOMAS BAYU WILYANDU	35,7	40,5	0,10
22	TRI HARJONO	35,7	50,0	0,29
23	TRI LUKAS PRASETYO	33,3	45,2	0,23
24	WAHYU RIZAL SOFIANA	35,7	61,9	0,52
25	WAKHID FATKUROHMAN	0,0	47,6	0,56
26	WARIH LONO MAEDAH	0,0	40,5	0,47
27	WOLLY DWI PARMA	35,7	50,0	0,29
28	YERRI PRIANDANA	33,3	54,8	0,41
29	YUDA PRATAMA	33,3	38,1	0,09
30	YULIANT ANDIKA PUTRA .P	0,0	52,4	0,61
31	YUMAWIRA YUDHA A.	33,3	42,9	0,18
32	YUSUF FEBRIANTO	33,3	64,3	0,59

Statistics

Nilai Gain kelas X KR 3

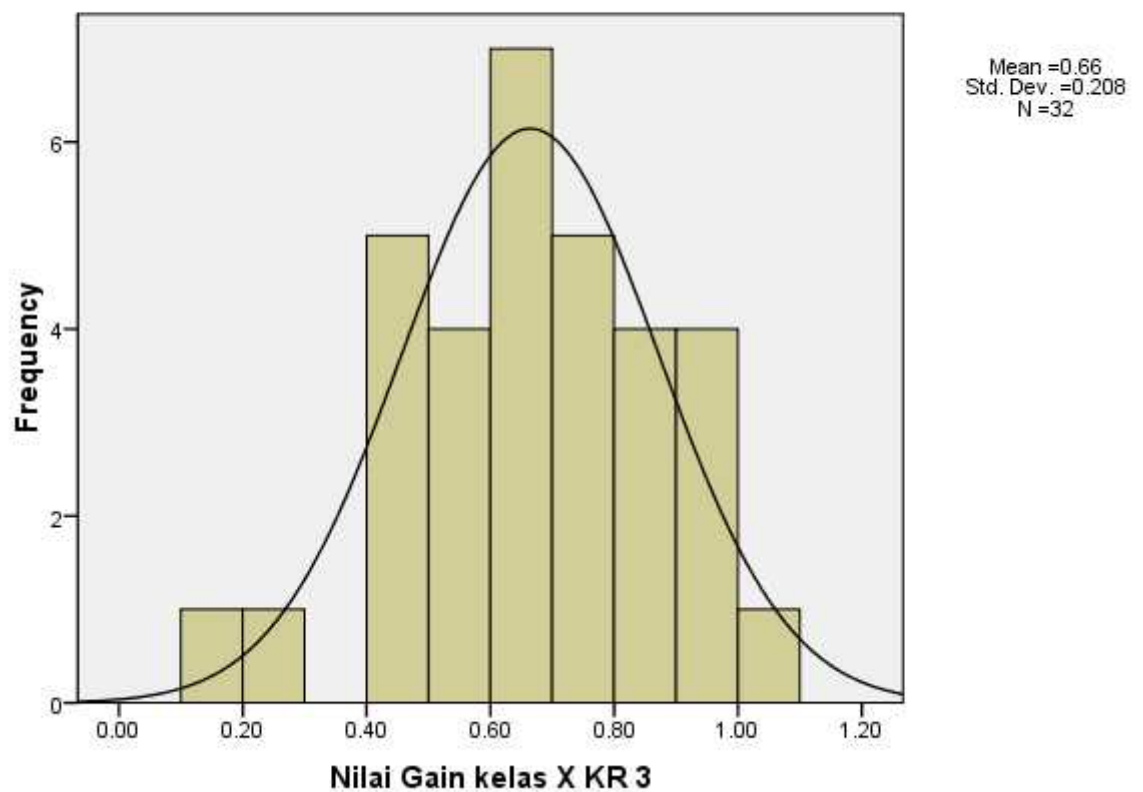
N	Valid	32
	Missing	0
Mean		0.6644
Std. Error of Mean		0.03673
Median		0.7000
Mode		0.70
Std. Deviation		0.20778
Variance		0.043
Skewness		-0.629
Std. Error of Skewness		0.414
Kurtosis		0.320
Std. Error of Kurtosis		0.809
Minimum		0.10
Maximum		1.00

Nilai Gain kelas X KR 3

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0.1	1	3.1	3.1	3.1
0.29	1	3.1	3.1	6.2
0.4	1	3.1	3.1	9.4
0.43	2	6.2	6.2	15.6
0.45	1	3.1	3.1	18.8
0.48	1	3.1	3.1	21.9
0.5	1	3.1	3.1	25.0
0.55	1	3.1	3.1	28.1
0.57	2	6.2	6.2	34.4
0.6	2	6.2	6.2	40.6
0.7	5	15.6	15.6	56.2
0.71	1	3.1	3.1	59.4

0.75	2	6.2	6.2	65.6
0.76	2	6.2	6.2	71.9
0.8	1	3.1	3.1	75.0
0.85	2	6.2	6.2	81.2
0.86	1	3.1	3.1	84.4
0.9	2	6.2	6.2	90.6
0.95	2	6.2	6.2	96.9
1	1	3.1	3.1	100.0
Total	32	100.0	100.0	

Histogram



Statistics

Nilai Gain kelas X KR 4

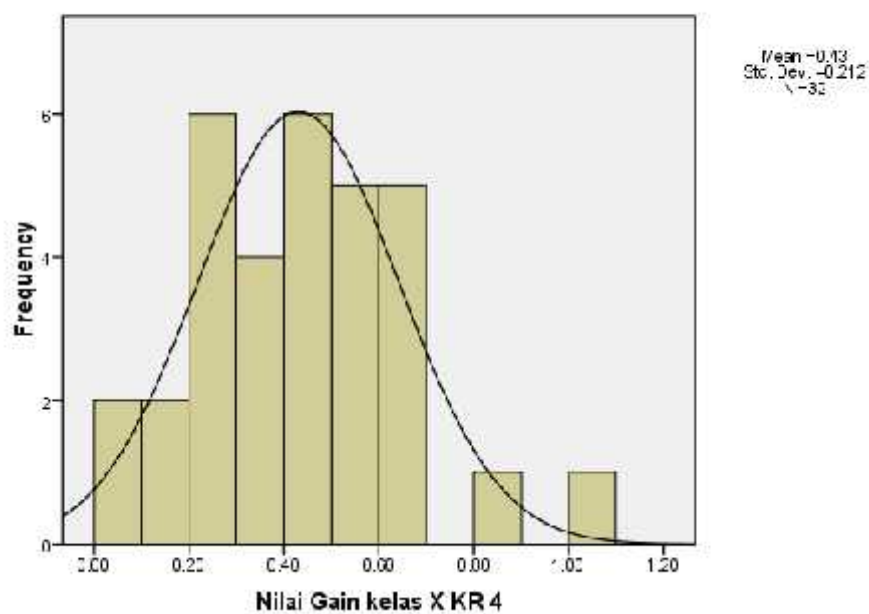
N	Valid	32
	Missing	2
Mean		0.4303
Std. Error of Mean		0.03742
Median		0.4300
Mode		0.29
Std. Deviation		0.21167
Variance		0.045
Skewness		0.405
Std. Error of Skewness		0.414
Kurtosis		0.434
Std. Error of Kurtosis		0.809
Minimum		0.05
Maximum		1.00

Nilai Gain kelas X KR 4

	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid 0.05	1	2.9	3.1	3.1
0.09	1	2.9	3.1	6.2
0.1	1	2.9	3.1	9.4
0.18	1	2.9	3.1	12.5
0.23	2	5.9	6.2	18.8
0.24	1	2.9	3.1	21.9
0.29	3	8.8	9.4	31.2
0.33	2	5.9	6.2	37.5
0.36	1	2.9	3.1	40.6
0.38	1	2.9	3.1	43.8
0.41	2	5.9	6.2	50.0
0.45	2	5.9	6.2	56.2

0.47	1	2.9	3.1	59.4
0.48	1	2.9	3.1	62.5
0.5	1	2.9	3.1	65.6
0.52	1	2.9	3.1	68.8
0.56	1	2.9	3.1	71.9
0.57	1	2.9	3.1	75.0
0.59	1	2.9	3.1	78.1
0.61	1	2.9	3.1	81.2
0.62	1	2.9	3.1	84.4
0.64	2	5.9	6.2	90.6
0.65	1	2.9	3.1	93.8
0.81	1	2.9	3.1	96.9
1	1	2.9	3.1	100.0
Total	32	94.1	100.0	
Missing System	2	5.9		
Total	34	100.0		

Histogram



Oneway

Descriptives

GAIN								
			Std.		95% Confidence Interval for Mean			
	N	Mean	Deviation	Std. Error	Lower Bound	Upper Bound	Min	Max
1	32	.6644	.20778	.03673	.5895	.7393	.10	1.00
2	32	.4303	.21167	.03742	.3540	.5066	.05	1.00
Total	64	.5473	.23917	.02990	.4876	.6071	.05	1.00

Test of Homogeneity of Variances

GAIN

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.000	1	62	.987

ANOVA

GAIN

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.877	1	.877	19.927	.000
Within Groups	2.727	62	.044		
Total	3.604	63			

Your trial period for SPSS for Windows will expire in 14 days.

T-Test

Group Statistics					
KELAS		N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
GAIN	1	32	.6644	.20778	.03673
	2	32	.4303	.21167	.03742

Independent Samples Test										
		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
GAIN	Equal variances assumed	.000	.987	4.464	62	.000	.23406	.05243	.12925	.33888
	Equal variances not assumed			4.464	61.979	.000	.23406	.05243	.12925	.33888

DOKUMENTASI FOTO

KELAS X KR 4 (PBL)



Pembukaan Kelas.



Siswa Berkelompok Mengerjakan LKPD.



Peserta Didik Menpresentasikan Hasil Pemecahan Masalah



Peserta Didik Menpresentasikan Hasil Pemecahan Masalah



Memberikan Simpulan Pembelajaran

KELAS X KR 4 (PENGAJARAN LANGSUNG)



Membuka Pembelajaran



Menjelaskan Materi



Demostrasi



Memberi Simpulan Pembelajaran



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PERMOHONAN PEMBIMBING PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/01-00
27 Maret 2008

kepada Yth : Bapak. Ibnu... Siswanto, M. Pd.
Gelar Pembimbing Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi

Sehubungan dengan rencana Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi Mahasiswa (terlampir)
mohon dengan hormat untuk memberikan masukan dan menjadi pembimbing Proyek
akhir/Tugas Akhir Skripsi mahasiswa tersebut di bawah ini:

Nama : YOGA PRAYOGI
NIM : 10504244633
Kelas : C-2
Jurusan : P.T. OTOMOTIF
No. Telp/HP : 085727486985
Judul PAKTAS : Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis
Masalah Terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah
Peserta Didik pada Mata Pelajaran Listrik Dasar Otomotif
Di SMK. N. 3 YOGYAKARTA

Yogyakarta, 07 Januari 2014

Yang Membuat,

Kaprodi Diknik Otomotif

Noto Widodo, M.Pd.

NIP. 19511101 197503 1 004

It Rangkap 3 :

Untuk Mahasiswa

Arsip Prodi S1 Diknik Otomotif

Untuk Dosen Pembimbing



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

PERSETUJUAN JUDUL PROYEK AKHIR/TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/03-00
27 Maret 2008

Kepada :
Ketua Jurusan/Program Studi Pendidikan Teknik Otomotif
Di tempat

Yang bertanda tangan di bawah ini,

Nama : IBNU SISWANTO, M. Pd.
NIP : 19821230 200812 1 009
Pangkat/Gol : PENATA MUDA / IIIa
Jabatan : ASISTEN AHLI

Menyetujui judul Proyek Akhir / Tugas Akhir Skripsi dan bersedia untuk menjadi pembimbing mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : YOGA PRAYOGI
NIM : 10509244033
Kelas : C-2
Jurusan : P.T. OTOMOTIF
No.Telp./HP : 085 727 486 985

Judul Proyek Akhir/Tugas Akhir Skripsi :

.. Pengaruh .. Penerapan Model .. Pembelajaran Berbasis Masalah ..
.. Terhadap .. Keterampilan Pemecahan Masalah Peserta Didik ..
.. Pada Mata Pelajaran Listrik Dasar Otomotif 21 Smk N.3 YOGYAKARTA ..
.....
.....
.....

Yogyakarta,
Calon Dosen Pembimbing,

..... Ibnu Siswanto, M. Pd.

NIP. 19821230 200812 1 009

NB: Lampirkan Judul Skripsi yang sudah disetujui dan latar belakangnya.

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada Yth.

Bpk. Agus Budiman, M.Pd,MT

Di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif

Fakultas Teknik UNY

Dalam rangka pembuatan tugas akhir skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Listrik Dasar Otomotif Di SMK N 3 Yogyakarta”**,kami mohon kesediaan Bapak untuk menanggapi dan memvalidasi instrumen yang telah kami buat (terlampir) guna melaksanakan penelitian.

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Dosen Pembimbing

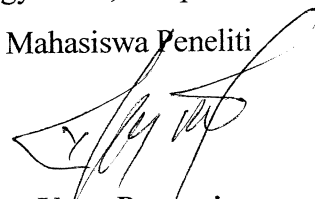


Ibnu Siswanto, M.Pd

NIP. 19821230 200812 1 009

Yogyakarta,30 April 2014

Mahasiswa Peneliti



Yoga Prayogi

NIM. 10504244033

SURAT PERMOHONAN VALIDASI

Kepada Yth.

Bpk. Martubi,M.Pd.,M.T

Di Jurusan Pendidikan Teknik Otomotif

Fakultas Teknik UNY

Dalam rangka pembuatan tugas akhir skripsi yang berjudul **“Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Listrik Dasar Otomotif Di SMK N 3 Yogyakarta”**,kami mohon kesediaan Bapak untuk menanggapi dan memvalidasi instrumen yang telah kami buat (terlampir) guna melaksanakan penelitian.

Demikian permohonan kami, atas bantuan dan perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Dosen Pembimbing

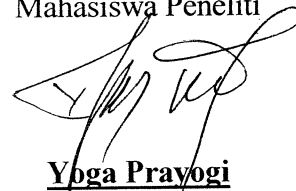


Ibnu Siswanto, M.Pd

NIP. 19821230 200812 1 009

Yogyakarta,30 April 2014

Mahasiswa Peneliti



Yoga Prayogi

NIM. 10504244033

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Agus Budiman, M.Pd,MT

Jabatan : Lektor Kepala

Telah membaca instrumen penelitian yang **“Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Listrik Dasar Otomotif Di SMK N 3 Yogyakarta”**,oleh :

Nama : Yoga Prayogi

NIM : 10504244033

Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif

Setelah memperhatikan butir instrument berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumen ini *) **belum / telah** siap di uji coba kan dengan saran sebagai berikut:

1. Kalau bisa dicek per TM
2. Ok

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 30 April 2014

Validator,



Agus Budiman, M.Pd,MT

NIP. 19560217 198203 1 003

*) Coret yang tidak perlu

SURAT KETERANGAN VALIDASI

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Bpk. Martubi,M.Pd.,M.T

Jabatan : Lektor Kepala

Telah membaca instrumen penelitian yang **“Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Listrik Dasar Otomotif Di SMK N 3 Yogyakarta”**,oleh :

Nama : Yoga Prayogi

NIM : 10504244033

Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif

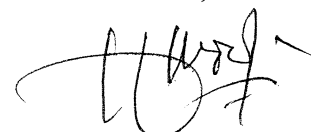
Setelah memperhatikan butir instrument berdasarkan kisi-kisi instrumen, maka instrumenini *) **belum / telah** siap di uji coba kan dengan saran sebagai berikut:

- Isi OK
- Perlu petunjuk yg lebih operasional

Demikian keterangan ini dibuat agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Yogyakarta, 22 Mei 2014

Validator,



Martubi,M.Pd.,M.T

NIP. 19570906 198502 1 001

*) Coret yang tidakperlu



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

Alamat : Kampus Karangmalang, Yogyakarta. 55281

Telp. (0274) 586168 psw. 276.289.292 (0274) 586734 Fax. (0274) 586734

website : <http://ft.uny.ac.id> e-mail: ft@uny.ac.id ; teknik@uny.ac.id



Certificate No. Q50 00532

Nomor : 2249/H34/PL/2014

14 Juli 2014

Lamp. : -

Hal : Ijin Penelitian

Yth.

- 1 . Gubernur DIY c.q. Ka. Biro Adm. Pembangunan Setda DIY
- 2 . Gubernur Provinsi DIY c.q. Ka. Bappeda Provinsi DIY
- 3 . Bupati Yogyakarta c.q. Kepala Badan Pelayanan Terpadu Yogyakarta
- 4 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Provinsi DIY
- 5 . Kepala Dinas Pendidikan, Pemuda , dan Olahraga Yogyakarta
- 6 . Kepala SMK N 3 Yogyakarta

Dalam rangka pelaksanaan Tugas Akhir Skripsi kami mohon dengan hormat bantuan Saudara memberikan ijin untuk melaksanakan penelitian dengan judul Pengaruh Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Memecahkan Masalah Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Listrik Dasar Otomotif Di SMK N 3 Yogyakarta, bagi mahasiswa Fakultas Teknik Universitas Negeri Yogyakarta tersebut di bawah ini:

No.	Nama	NIM	Jurusan	Lokasi
1	Yoga Prayogi	10504244033	Pend. Teknik Otomotif - S1	SMK N 3 Yogyakarta

Dosen Pembimbing/Dosen Pengampu :

Nama : Ibnu Siswanto, S.Pd.T. M.Pd.

NIP : 19821230 200812 1 009

Adapun pelaksanaan penelitian dilakukan mulai 18 Juli s/d selesai.

Demikian permohonan ini. atas bantuan dan kerjasama yang baik selama ini, kami mengucapkan terima kasih.

Dekan.

U.b. Wakil Dekan I

Dr. Sunaryo Soenarto

NIP. 19580630 198601 1 0014

Tembusan :

Ketua Jurusan



**PEMERINTAH DAERAH DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA
SEKRETARIAT DAERAH**

Kompleks Kepatihan, Danurejan, Telepon (0274) 562811 - 562814 (Hunting)
YOGYAKARTA 55213

SURAT KETERANGAN / IJIN

070/REG/N/229/7/2014

Isi Surat : **WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA** Nomor : **2249/H34/L/2014**
Tanggal : **14 JULI 2014** Perihal : **IJIN PENELITIAN/RISET**

- Ingat : 1. Peraturan Pemerintah Nomor 41 Tahun 2006, tentang Perizinan bagi Perguruan Tinggi Asing, Lembaga Penelitian dan Pengembangan Asing, Badan Usaha Asing dan Orang Asing dalam melakukan Kegiatan Penelitian dan Pengembangan di Indonesia;
2. Peraturan Menteri Dalam Negeri Nomor 20 Tahun 2011, tentang Pedoman Penelitian dan Pengembangan di Lingkungan Kementrian Dalam Negeri dan Pemerintah Daerah;
3. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 37 Tahun 2008, tentang Rincian Tugas dan Fungsi Satuan Organisasi di Lingkungan Sekretariat Daerah dan Sekretariat Dewan Perwakilan Rakyat Daerah.
4. Peraturan Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta Nomor 18 Tahun 2009 tentang Pedoman Pelayanan Perizinan, Rekomendasi Pelaksanaan Survei, Penelitian, Pendataan, Pengembangan, Pengkajian, dan Studi Lapangan di Daerah Istimewa Yogyakarta.

DIJAZAKAN untuk melakukan kegiatan survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan kepada:

Nama : **YOGA PRAYOGI** NIP/NIM : **10504244033**
Alamat : **FAKULTAS TEKNIK, PENDIDIKAN TEKNIK OTOMOTIF, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA**
Judul : **PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN LISTRIK DASAR OTOMOTIF DI SMK N 3 YOGYAKARTA**
Lokasi : **DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY**
Waktu : **16 JULI 2014 s.d 16 OKTOBER 2014**

Ingat Ketentuan

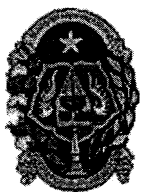
Menyerahkan surat keterangan/ijin survei/penelitian/pendataan/pengembangan/pengkajian/studi lapangan *) dari Pemerintah Daerah DIY kepada Bupati/Walikota melalui institusi yang berwenang mengeluarkan ijin dimaksud;
Menyerahkan soft copy hasil penelitiannya baik kepada Gubernur Daerah Istimewa Yogyakarta melalui Biro Administrasi Pembangunan Setda DIY dalam compact disk (CD) maupun mengunggah (upload) melalui website adbang.jogjapro.go.id dan menunjukkan cetakan asli yang sudah disahkan dan dibubuhi cap institusi;
Ijin ini hanya dipergunakan untuk keperluan ilmiah, dan pemegang ijin wajib mentaati ketentuan yang berlaku di lokasi kegiatan;
Ijin penelitian dapat diperpanjang maksimal 2 (dua) kali dengan menunjukkan surat ini kembali sebelum berakhir waktunya setelah mengajukan perpanjangan melalui website adbang.jogjapro.go.id;
Ijin yang diberikan dapat dibatalkan sewaktu-waktu apabila pemegang ijin ini tidak memenuhi ketentuan yang berlaku.

Dikeluarkan di Yogyakarta
Pada tanggal **16 JULI 2014**
A.n Sekretaris Daerah
Asisten Perekonomian dan Pembangunan
Ub.
Kepala Biro Administrasi Pembangunan

Hendar Susilowati, SH
NIP. 19580120 198503 2 003

Disusun :

**GUBERNUR DAERAH ISTIMEWA YOGYAKARTA (SEBAGAI LAPORAN)
WALIKOTA YOGYAKARTA C.Q DINAS PERIJINAN KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN, PEMUDA DAN OLAHRAGA DIY
WAKIL DEKAN I FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA, UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
YANG BERSANGKUTAN**



PEMERINTAH KOTA YOGYAKARTA
DINAS PENDIDIKAN
SMK NEGERI 3 YOGYAKARTA

Jl. RW. Monginsidi No. 2 Jetis Yogyakarta 55233, Telp/Fax : 0274 513503
Website : <http://smkn3jogja.sch.id/> E-mail : humas@smkn3jogja.sch.id



Management
System
ISO 9001:2008

www.tuv.com
ID 9105064805

SURAT KETERANGAN TELAH MELAKSANAKAN PENELITIAN

Nomor : 070 / 1182

Yang bertanda tangan dibawah ini :

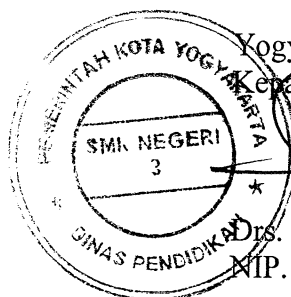
Nama : Drs. Aruji Siswanto
NIP : 19640507 199010 1 001
Jabatan : Kepala Sekolah

Menerangkan bahwa :

Nama : Yoga Prayogi
NIM : 10504244033
Jurusan : Pendidikan Teknik Otomotif (S1)
Universitas : Universitas Negeri Yogyakarta

Bahwa yang bersangkutan telah melaksanakan penelitian di SMK Negeri 3 Yogyakarta dari tanggal 5 Agustus – 2 September 2014, dengan judul penelitian : **“PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN BERBASIS MASALAH TERHADAP KETERAMPILAN MEMECAHKAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN LISTRIK DASAR OTOMOTIF DI SMK N 3 YOGYAKARTA”**.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.



Yogyakarta, 9 September 2014
Kepala Sekolah,

Drs. Aruji Siswanto
NIP. 19640507 199010 1 001



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

KARTU BIMBINGAN PROYEK AKHIR /TUGAS AKHIR SKRIPSI

FRM/OTO/04-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : YOGA PRAYOGI

No. Mahasiswa : 10504244033

Judul PA/TAS : Pengaruh Penerapan Model Pembelajaran Berbasis Masalah Terhadap Keterampilan Menesahkan Masalah Peserta Didik Pada Mata Pelajaran Listrik Dasar Otomotif Di SMK N 3 Yogyakarta

Dosen Pembimbing : Ibnu Siswanto, M.Pd.

Bimb. Ke	Hari/Tanggal Bimbingan	Materi Bimbingan	Catatan Dosen Pembimbing	Tanda tangan Dosen Pemb.
1				
2	8/4 2014	Bab 9 & 11	Jarak referensi	
3	7/4 2014			
4	28/4 2014			
5	5/6 2014		surat izin penelitian	
6	23/7 2014		Check abstrak	
7	28/7 2014		guru ingin	
8				
9				
10				

Keterangan :

1. Mahasiswa wajib bimbingan minimal 6 kali
Bila lebih dari 6 kali. Kartu ini boleh dicopy.
2. Kartu ini wajib dilampirkan pada laporan PA/TAS



UNIVERSITAS NEGERI YOGYAKARTA
FAKULTAS TEKNIK

BUKTI SELESAI REVISI PROYEK AKHIR D3/S1

FRM/OTO/11-00
27 Maret 2008

Nama Mahasiswa : YOGA PRAYOGI.....
No. Mahasiswa : 1050.42.44.033.....
Judul PA D3/S1 : PERBEDAAN PENGARUH MODEL PEMBELAJARAN
BERBASIS MASALAH DAN PENGAJARAN LANGSUNG TERHADAP KETERAMPILAN
MEMECAHKAN MASALAH PESERTA DIDIK PADA MATA PELAJARAN TEKNIK LISTRIK DASAR
OTOMOTIF DI SMK N3 YOGYAKARTA.
Dosen Pembimbing : Ibnu Siswanto M. Pd.....

Dengan ini Saya menyatakan Mahasiswa tersebut telah selesai revisi.

No	Nama	Jabatan	Paraf	Tanggal
1		Ketua Penguji		27-10-2014
2		Sekretaris Penguji		27-10-2014
3		Penguji Utama		24/10/2014

Keterangan :

1. Arsip Jurusan
2. Kartu wajib dilampirkan dalam laporan Proyek Akhir D3/S1